



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**QUE HA DE REGIR EN EL CONTRATO DE SUMINISTROS DE MEJORAS DE LA EFICIENCIA ELÉCTRICA EN DIVERSAS EDAR DE CANAL DE ISABEL II, S.A.**

**PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE CRITERIOS**

**CONTRATO Nº 1/2019**

Área Depuración Cuencas Lozoya y Alto Jarama  
Subdirección de Depuración y Medio Ambiente  
Dirección de Operaciones

Fecha: 01.02.2019



## INDICE

1.	OBJETO DEL PLIEGO.....	4
1.1	OBJETO .....	4
1.2	AMBITO GEOGRÁFICO.....	5
1.3	ALCANCE DEL SERVICIO.....	5
2.	CONDICIONES DE LOS SERVICIOS .....	16
2.1	HORARIO .....	16
2.2	DISPONIBILIDAD .....	16
2.3	TIEMPO DE RESPUESTA A LOS AVISOS .....	16
2.4	MEDIOS A DISPONER.....	17
2.5	OPERATIVA DE LAS ACTUACIONES .....	17
2.6	FACTURACIÓN .....	18
2.7	PERSONAL.....	18
3.	RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA .....	19
3.1	TRABAJO PREVIOS Cálculos estructurales .....	19
3.2	Cálculos de proceso, hidráulicos y eléctricos .....	20
3.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.....	20
4.	SEGURIDAD Y SALUD EN LOS TRABAJOS. ....	20
4.1.	COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES .....	21
5.	EVALUACIÓN MEDIOAMBIENTAL.....	22
6.	GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA .....	22
	ANEXO I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	24
	ANEXO II. PLANOS ALIVIADERO TRES CANTOS .....	295
	ANEXO III. PAUTAS DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES .....	300
	ANEXO IV. REDACCION DEL MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO .....	303
	ANEXO V. OBLIGACIONES EN MATERIA PREVENTIVA .....	308

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL CONTRATO DE SUMINISTROS DE MEJORAS DE LA EFICIENCIA ELÉCTRICA EN DIVERSAS EDAR DE CANAL DE ISABEL II, S.A.**

### **1. OBJETO DEL PLIEGO**

#### **1.1 OBJETO**

Las condiciones administrativas que regulan el presente contrato se encuentran recogidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contrato de suministros de mejoras de la eficiencia eléctrica en diversas EDAR del Canal de Isabel II.S.A.

Se denomina a continuación CONTRATISTA a la persona física o jurídica que resulte adjudicataria del Contrato, y que tendrá los derechos y obligaciones que este documento señalen.

Se denomina DIRECCIÓN DEL SERVICIO al técnico o técnicos que Canal de Isabel II determine y que tendrá por misión la programación, desarrollo y dirección, así como la inspección, vigilancia y control de las actividades aquí reguladas.

El presente pliego tiene por objeto regir la relación contractual de las actividades a desarrollar para las siguientes EDAR y EBAR (La Gavia; Sur Oriental; Arroyo Culebro Cuenca Alta; Arroyo Culebro Cuenca Baja; Arroyo de la Vega, Galapagar – Torreldones, El Endrinal , Tres Cantos, Cervera de Buitrago, Berrueco y La Navata):

**La EDAR La Gavia** tiene un consumo promedio anual de 21.466 MWh y trata una contaminación anual de 487.000 hab-eq. El aporte de aire al proceso biológico consume en torno al 45% de esa energía. Se pretende mejorar la eficiencia eléctrica del proceso, automatizando el control de aporte de oxígeno disuelto a los procesos biológicos que se desarrollan en las balsas de licor mezcla.

El objeto del contrato comprende el suministro y montaje de medidores de oxígeno disuelto por tecnología luminiscente y de válvulas motorizadas de accionamiento automático para la regulación del reparto de caudal de aire. Es también objeto de la licitación la integración mecánica, eléctrica y de automatización necesaria para la puesta en marcha.

**En la EDAR Sur Oriental y en las EDAR Arroyo Culebro Cuenca Alta** se renovarán las bombas de recirculación interna y los agitadores de los reactores biológicos, por equipos de la máxima eficiencia eléctrica.

**En la EDAR Arroyo Culebro Cuenca Baja** se realizará una optimización de la regulación del sistema de elevación.

**En la EDAR de Arroyo de la Vega** como actuaciones más importantes se va a proceder a la sustitución de: las bombas de impulsión de agua regenerada, actuadores de varias compuertas, bombas de fangos y equipo de ultravioleta.

**En la EDAR Galapagar-Torreldones** se renovarán los equipos que aportan el oxígeno necesario a los reactores biológicos.

En la **EDAR El Endrinal y EDAR Picadas** sustitución de motores eléctricos de compresor de biogás a digestores y turbinas de aeración por otros de mayor eficiencia energética.

En la **EDAR de Tres Cantos** se instalará un nuevo sistema de desbaste en el aliviadero general capaz de tratar el doble del caudal de los que equipos que actualmente están instalados, consistente en las siguientes partes:

- Demolición de la obra civil actual y retirada de los equipos existentes, tamiz de tornillo y tornillo transportador de residuos.
- Construcción de nueva obra civil, incluyendo zona de tranquilización y canales para las nuevas rejas.
- Suministro y colocación de rejas automáticas.
- Suministro y colocación de tornillos transportadores de residuos al contenedor existente en EDAR.

En la **EDAR de Berrueco** se suministrará e instalará una nueva soplante de características idénticas a la existente.

En la **EDAR de Cervera** se suministrarán e instalarán dos soplantes de las características indicadas en las especificaciones técnicas de este pliego.

En la **EBAR de la Navata** se va a instalar un desbaste de los alivios, con las unidades descritas en el cuadro de precios incluido en el PCAP y en las E.T. del PPT del presente contrato.

## 1.2 AMBITO GEOGRÁFICO

El servicio se prestará en instalaciones de depuración y bombeo del Canal de Isabel II, que están localizadas dentro del ámbito geográfico de la Comunidad Autónoma de Madrid en las que la Dirección del Servicio lo solicite.

## 1.3 ALCANCE DEL SERVICIO

Los trabajos y servicios obligatorios que prestará el Contratista, de manera enunciativa y no limitativa, serán los que se indica en los apartados siguientes:

### Trabajos previos

Para cada uno de los trabajos de la presente Licitación, se realizarán en primer lugar los trabajos de comprobación de la solución propuesta en el presente Pliego, así como la toma de datos necesarios y definición completa de la solución técnica correspondiente.

- Presentación de cronograma de los distintos trabajos a realizar y de los técnicos o consultores especialistas en ingeniería.
- Trabajos topografía y toma de datos necesarios para las fases posteriores.
- Comprobación y elaboración de los cálculos hidráulicos, funcionales, estructurales para las obras civiles, equipos, electricidad y control.

- Elaboración de planos constructivos y de detalle, con definición geométrica, equipos mecánicos y eléctricos, esquemas unifilares y todos aquellos necesarios para la completa definición de las obras e instalaciones.
- Propuesta de Especificaciones Técnicas de los diversos equipos mecánicos de acuerdo a los requerimientos específicos del Presente Pliego, así como de los distintos suministradores de equipos.
- Propuesta detallada de proceso constructivo y plan de trabajos de obra civil e instalación de equipos, y puesta en marcha.
- Elaboración de un Plan de Calidad, en el que se incluirá un Programa de Puntos de Inspección de los diferentes equipos, tanto en taller como en la propia obra.

La documentación requerida en los puntos anteriores deberá de tener la calidad y el detalle adecuado para permitir la definición completa de las obras, a juicio de la Dirección del Servicio. Mientras tanto, no se podrán iniciar los trabajos en planta.

#### **Condiciones generales para el suministro, montaje y puesta en marcha de mejoras**

Todos los medios auxiliares necesarios que requiera el suministro, descarga, excavaciones, ayudas de obra civil como encofrado de soleras u hormigonados, montaje, puesta en marcha, etc. serán por cuenta del contratista.

Se contemplará la utilización de medios de verificación como niveles topográficos, llaves dinamo-métricas, equipos de toma de datos y registro de magnitudes eléctricas, etcétera para conseguir un correcto montaje y regulación. Se pondrán a disposición de la dirección del servicio cuando esta lo requiera.

Se deberá tener en cuenta el periodo de tiempo requerido para las tareas de puesta en marcha y de regulación de los equipos en su punto óptimo de funcionamiento.

La duración de los trabajos no podrá superar los días laborables que se determinen, por lo que la coordinación de todas las actividades debe ser planificada y respetada, a no ser que se produzcan circunstancias ajenas al contrato, que impidan el desarrollo establecido en un inicio, en cuyo caso el contratista podría prolongar el periodo previamente acordado.

Previo al inicio de los trabajos se deberán realizar las siguientes actividades:

- Comprobación de dimensiones, cálculos y datos de partida de la solución adoptada, que justifiquen la viabilidad de la propuesta presentada.
- Elaboración de planos de montaje y esquemas funcionales definitivos de construcción, conexiones eléctricas y equipos. Acopiar especificaciones técnicas finales de los elementos de obra y equipos a suministrar. Presentarlos a la dirección del servicio.

- Presentar cronograma específico de los trabajos a ejecutar.

De forma general se informa que todos los medios necesarios para la consecución de las ayudas de obra civil, montaje y posterior puesta en marcha serán por cuenta del adjudicatario. Las posibles afecciones que, por motivos ajenos a Canal de Isabel II, S.A. o inherentes al proceso, retrasen los trabajos deberán ser tenidas en cuenta por el concursante, incluyendo su valor en el presupuesto.

Se redactará una evaluación y planificación de la actividad preventiva específica de la obra y montaje a realizar. Se mantendrá la presencia de un recurso preventivo durante todas las labores a desarrollar en la EDAR, en caso necesario.

Si la ejecución de los trabajos presentara deficiencias y estas no fueran correctamente subsanadas, se aplicarán las deducciones recogidas en el apartado de deducciones y sanciones del presente pliego.

Todo el equipo será embalado y suministrado completamente montado, excepto dónde sea necesario un desmontaje parcial para facilitar el transporte de los equipos, su instalación o su protección.

El contratista será responsable de la descarga del equipamiento disponiendo los medios de descarga apropiados que permitan el correcto izado de los equipos en el momento de la entrega.

El equipo se suministrará y se acopiará en el lugar indicado.

Asimismo se incluye desmontaje, acopio inicial en la instalación y retirada mediante gestor autorizado de todos los elementos no aprovechables.

En caso necesario, se elaborará para todas las mejoras promovidas por el presente contrato, un manual de operación y mantenimiento conforme a las instrucciones definidas en el último apartado del presente Anexo.

Por otra parte, cualquier anomalía, avería o daño a instalaciones, procesos o servicios, ocasionada en la ejecución de estas mejoras, será debidamente subsanada.

### **Documentación a entregar junto con los suministros**

La documentación a entregar en castellano y en digital, junto con el suministro, será:

- Especificaciones Técnicas de todos los equipos.
- Instrucciones de montaje, operación y mantenimiento de todos los equipos y suministros.
- Certificados de materiales y equipos.
- Certificado de adecuación al RD 1215/1997 de la instalación
- Planos de construcción, dimensionales y de detalle.
- Descripción de la automatización con entradas, salidas, sensores y actuadores utilizados.

- Garantía de materiales y de montaje.
- Lista de repuestos y accesorios valorada, con validez para el año de garantía.

Esta documentación se cumplimentará con la indicada en el final del presente Anexo conformando un manual de operación y mantenimiento según los formatos y lo indicado.

Se describe a continuación los trabajos concretos en alguna de las EDAR señaladas anteriormente:

### **1.3.1 Actuaciones Cuenca Lozoya y Alto Jarama. Aliviadero Tres Cantos**

La instalación de un nuevo sistema de desbaste en el aliviadero general de la EDAR de Tres Cantos, consistente en las siguientes partes:

- Demolición de la obra civil actual y retirada de los equipos existentes, tamiz de tornillo y tornillo transportador de residuos.
- Construcción de nueva obra civil, incluyendo zona de tranquilización y canales para las nuevas rejillas.
- Suministro y colocación de rejillas automáticas
- Suministro y colocación de tornillos transportadores de residuos a contenedor existente en EDAR

El colector de entrada a la EDAR de Tres Cantos recoge el agua residual doméstica e industrial y toda la escorrentía que drena el sistema de alcantarillado.

En los grandes episodios de lluvia se han llegado a registrar caudales de entrada en la EDAR de 54.000 m<sup>3</sup>/h, más de 100 veces el caudal nominal, lo que hace que el sistema actual de desbaste del alivio general con capacidad de 27.000 m<sup>3</sup>/h no retenga los residuos arrastrados

Por tanto, para evitar que dichos residuos en su mayoría toallitas lleguen al arroyo, se hace necesario instalar un nuevo sistema de desbaste en el alivio general de la EDAR de Tres Cantos.

#### **Situación actual**

La EDAR de Tres Cantos tiene un caudal de diseño del bombeo de agua bruta de 4000 m<sup>3</sup>/h.

En episodios de lluvia se alcanzan caudales mayores que son aliviados al arroyo del Bodonal con un tratamiento previo a través de un tamiz rotativo de 7,5 m<sup>3</sup>/s de capacidad teórica.

Se han registrado caudales de lluvia de 9,6 m<sup>3</sup>/s (existe un caudalímetro en el colector que registra los caudales), y se ha comprobado que la capacidad real del tamiz instalado no llega a 2 m<sup>3</sup>/s, por lo que la mayor parte de los sólidos arrastrados en episodios de lluvia, principalmente toallitas, no son retenidos, acabando en el cauce del arroyo.

Se adjunta, en el anexo II de este PPT, planos de la arqueta de alivio en la situación actual y una propuesta de distribución de las nuevas rejillas.

#### **Objetivo**

Diseñar y construir un nuevo sistema de desbaste en la arqueta actual de alivio que cumpla los siguientes condicionantes:

Caudal de diseño 9,6 m<sup>3</sup>/s  
Paso de sólidos 25 mm



Sistema de recogida y elevación de sólidos retenidos hasta el nivel de los viales de la EDAR  
Flexibilidad de funcionamiento a caudales menores

**Descripción**

El sistema de desbaste debe ser capaz de tratar 9,6 m<sup>3</sup>/s del agua que entra en la EDAR en episodios de lluvia, es decir, cuando se arrastran todos los sólidos acumulados en los colectores, principalmente toallitas.

El paso de sólidos, distancia libre entre barrotes de rejillas, debe ser 25 mm.

El número y anchura de cada rejilla, distribución de canales y sistema de compuertas queda abierto al diseño por el adjudicatario con el único condicionante de la flexibilidad de funcionamiento a caudales menores, es decir, que en episodios de lluvia moderados y caudales de alivios inferiores al de diseño, vayan entrando exclusivamente las rejillas necesarias para que sean solo estas las que requieran una limpieza posterior, es decir, si por ejemplo se diseñan 6 rejillas para 9,6 m<sup>3</sup>/s, si se diera un episodio de lluvia con un caudal de alivio de hasta 1,6 m<sup>3</sup>/s, solo funcionaría una rejilla con limpieza posterior exclusiva de dicha rejilla.

El sistema de recogida y elevación de los residuos retenidos deberá tener la capacidad suficiente para mantener el caudal tratado por las rejillas y elevar los residuos hasta un contenedor de 7 m<sup>3</sup> de capacidad situado en el vial.

La solera del vial se encuentra a la cota 684, y la cota de la solera de la arqueta de alivio es de 675. Tendrá que diseñarse la altura de las rejillas, la de descargo y recogida de residuos, así como calcular la altura de elevación hasta contenedor, la pendiente y el diámetro de los tornillos necesaria para el correcto funcionamiento.

Los trabajos listados de manera indicativa y no excluyente son:

Diseño y planos del nuevo sistema de desbaste.

Retirada de los equipos actuales: tamiz rotativo, tornillo transportador y demás elementos auxiliares.

Demolición y retirada de parte de la obra civil actual sobrante.

Construcción de la nueva obra civil: muros, solera y elementos auxiliares necesarios para la instalación del nuevo sistema de desbaste

Suministro e instalación de rejillas, compuertas, tornillos transportadores, pasarela de acceso, equipos de alimentación eléctrica, instrumentación y comunicación al SCADA de la EDAR, así como todos los equipos auxiliares necesarios para la instalación completa.

Adaptación del software de control de la EDAR a los nuevos equipos

Puesta en marcha de la instalación

El equipo retirado debe quedar en perfectas condiciones de almacenamiento, almacenado en un lugar adecuado de la EDAR y en perfecto estado de uso.

Todos los equipos instalados deben mantener una concordancia con el software de gestión de la planta por lo que es necesario adecuar los mismos de forma que todos los equipos queden integrados en el actual SCADA.

La puesta en marcha no se dará por concluida mientras no esté ajustado el software de control y se demuestre su eficacia.

Todo el equipamiento debe ser puesto en marcha por el adjudicatario y debe presentar documentación final de la obra así como la formación pertinente al personal que Canal de Isabel II S.A. estime oportuno.

La instalación debe ser legalizada según la normativa vigente.

### 1.3.2 Actuaciones Cuenca depuración Tajo Tajuña

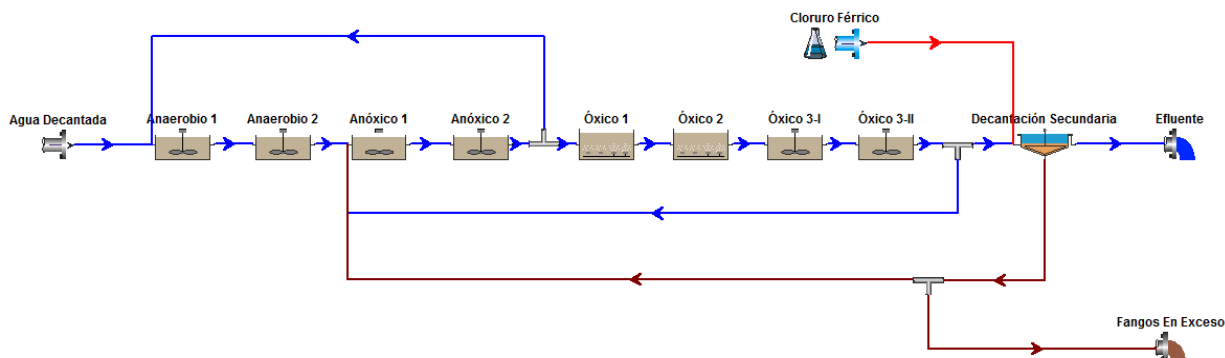
#### **Capítulo 1 SUSTITUCIÓN AGITADORES SUMERGIDOS EDAR ARROYO CULEBRO CUENCA MEDIA ALTA**

Con esta actuación se realiza la sustitución de todos los agitadores sumergibles del tratamiento biológico de segunda etapa de la EDAR, formada por 4 reactores biológicos, por otros nuevos equipos de alta eficiencia.

Se sustituirán los agitadores sumergidos existentes (9) en las cámaras por agitadores sumergidos (1) y aceleradores de corriente (5), según el siguiente esquema por reactor biológico:

	EXISTENTES				A INSTALAR			
CÁMARA	MARCA	MODELO	P.I. (kW)	P. Abs. (kW)	MARCA	MODELO	P.I. (kW)	P. Abs. (kW)
ANAERO-BIO 1	GRUND-FOS	AMG.55.50.335	5,5	5,2	GRUND-FOS	SMG.30.71.303	3	2,47
ANAERO-BIO 2	GRUND-FOS	AMG.75.58.336	7,5	7,4	SULZER	XSB2223	2,5	2,69
ANÓXICO 1.1.	GRUND-FOS	AMG.75.58.336	7,5	7,4	SULZER	XSB2223	2,5	2,69
ANÓXICO 1.2.	GRUND-FOS	AMG.75.58.336	7,5	7,4				
ANÓXICO 2.1.	GRUND-FOS	AMG.75.58.336	7,5	7,4	SULZER	XSB2223	2,5	2,69
ANÓXICO 2.2.	GRUND-FOS	AMG.75.58.336	7,5	7,4				
AEROBIO 3.1.	GRUND-FOS	AMG.75.58.336	7,5	7,4	SULZER	SB1624	3,0	3,22
AEROBIO 3.2.	GRUND-FOS	AMG.75.58.336	7,5	7,4				
AEROBIO 3.3.	GRUND-FOS	AMG.110.68.334	11	10,23	SULZER	SB1624	3,0	3,22
TOTAL ABSORBIDA				67,23				16,97
Horas de fcto al año (h/año)				8.760				8.760
Número de líneas en marcha (Ud)				3,0				3,0
Consumo anual (kWh/año)				1.766.804				445.954





Según los datos de proyecto, cada línea de tratamiento biológico de segunda etapa cuenta con una bomba de recirculación interna de 4.050 m<sup>3</sup>/h a 1 m.c.a, lo cual representa para el caudal nominal de planta (5.400 m<sup>3</sup>/h) una tasa de recirculación del 300% si las cuatro líneas se mantienen en funcionamiento.

Sin embargo, el caudal máximo que suministran estos equipos es de 2.700 m<sup>3</sup>/h. Tal y como muestra el histórico de la planta del que se dispone, nunca han superado este caudal. Ello supone en condiciones de caudal nominal una tasa de un 200% y en las condiciones actuales de tratamiento (61.000 m<sup>3</sup>/d) un 315% ya que se trabaja con 3 líneas de tratamiento biológico abiertas. Teniendo en cuenta las curvas diarias de caudal típicas, esto supone que durante más de 15 h diarias no se supera el 250%.

Con esta actuación, el adjudicatario procederá a la retirada de las bombas axiales existentes, dejándolas acopiadas en la EDAR, procediendo a la sustitución por éstas por los nuevos equipamientos.

Los condicionantes de montaje e instalación son los mismos que para los agitadores de tratamiento biológico, por lo que se debe simultanear la instalación con los agitadores en cada reactor, actuando de forma conjunta y evitando la parada de más líneas de tratamiento.

### **Capítulo 3. SUSTITUCIÓN BOMBAS DE RECIRCULACIÓN INTERNA EDAR SUR ORIENTAL**

La EDAR Sur Oriental cuenta con cuatro reactores biológicos por fangos activos avanzados. Al final de la zona aerada de cada reactor hay un bombeo de recirculación interna que recircula el fango activo desde el fondo del reactor hasta la primera cámara anóxica, mediante una conducción de PRFV DN 700 situada en tramo aéreo.

La actuación consiste, para cada reactor, en el desmontaje de la bomba sumergida y de las conducciones instaladas para sustituirlas por bomba nueva y conducciones de menor diámetro (DN 500) pero instaladas dentro el reactor biológico, por lo que habrá que instalar las soportaciones adecuadas y realizar las perforaciones en muros de hormigón pertinentes.

El adjudicatario deberá tener en cuenta que la actuación en cada reactor biológico debe adecuarse a una planificación con el contratista responsable de la explotación de la EDAR.

Solo puede estar vacío un reactor biológico durante la actuación. El licitador tendrá en cuenta que se le indicará un calendario de paradas de los 4 reactores biológicos para que planifique sus actuaciones.

Durante su actuación, el adjudicatario deberá desmontar los equipos sustituidos (bombas, anclajes, conducciones, caudalímetro) y dejarlos en el nivel superior de acceso al reactor para su recogida por el explotador.

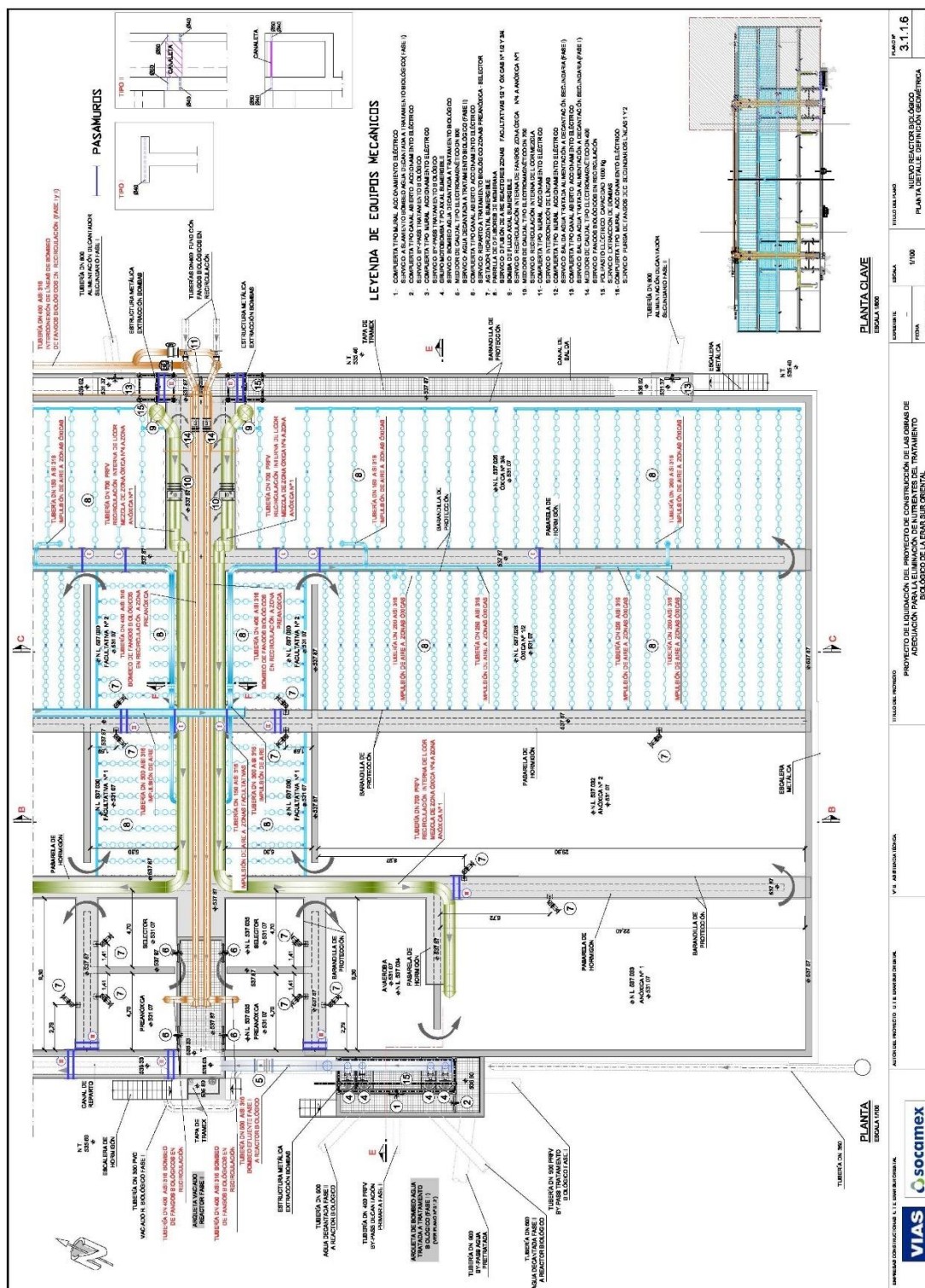
#### **Capítulo 4. INSTALACIÓN DE AGITADORES EN CÁMARA AEROBIA EDAR SUR ORIENTAL**

La EDAR Sur Oriental cuenta con cuatro reactores biológicos por fangos activos avanzados. Al final de la zona aerada de cada reactor hay un bombeo de recirculación interna que recircula el fango activo desde el fondo hasta las cámaras anóxicas.

Para evitar que entre oxígeno disuelto con esta recirculación de fangos, suele disminuirse el aporte de aire en la última zona del reactor biológico, por lo que puede el fangos sedimentar.

Para evitarlo, esta mejora consiste en la instalación de un agitador sumergido nuevo por reactor biológico, con la alimentación eléctrica y cubículo adecuado en el CCM de tratamiento biológico.

Los condicionantes de montaje e instalación son los mismos que para las bombas de recirculación interna, por lo que se debe simultanear la instalación con los agitadores en cada reactor, actuando de forma conjunta y evitando la parada de más líneas de tratamiento.



## **Capítulo 5. MEDICIÓN DE CAUDAL EN CANAL PARSHALL EDAR ARROYO CULEBRO CUENCA BAJA**

Con esta inversión se sustituirá la medida actual de caudal mediante medidor de nivel situado en caudal parshall de la EDAR Arroyo Culebro Cuenca Baja.

Se instalará un transmisor con dos multiplexores para poder conectar 4 sensores de velocidad y medidor de nivel por ultrasonidos para medir el caudal de agua de entrada a tratamiento primario.

### **1.3.3 Actuaciones Cuenca depuración Manzanares. Control del oxígeno en los reactores biológicos en la EDAR de La Gavia**

La EDAR La Gavia dispone de un biológico formado por 6 reactores biológicos de 16.800 m<sup>3</sup> cada uno, que a su vez están compartimentados de la siguiente forma:

**Zona pre-anóxica:** permite desnitrificar los nitratos recirculados a cabecera de reactor con los fangos biológicos.

**Zona anaerobia:** permite que se produzca la cinética de la acetatogénesis, necesaria para la posterior absorción del fósforo en fase aerobia.

**Zona anóxica:** permite desnitrificar los nitratos recirculados en el licor mixto.

**Zona aerobia:** en esta zona, además de la eliminación de DBO<sub>5</sub>, se produce la cinética de nitrificación y es absorbido, de forma incrementada, el fósforo desprendido durante la fase anaerobia.

La recirculación externa de fangos se realiza desde la decantación secundaria a la entrada de la zona pre-anóxica.

La recirculación interna de licor mixto se realiza desde la salida de la zona aerobia a la zona anóxica.

La salida del licor mixto, de cada reactor biológico, se realiza mediante vertederos de 16 m de longitud, provistos de chapa de nivelación.

La zona aerobia, de cada reactor, tiene un volumen de 9.000 m<sup>3</sup> (longitud de 106,80 m, anchura de 16 m y altura media de agua 5,34 m) y la distribución del aire se realiza mediante 6 parrillas de difusores de membrana, con un total de 2.070 difusores. Actualmente, existe una válvula automática de regulación de aire, situada entre la cuarta y la quinta parrilla, que regula el aporte de aire en la quinta parrilla; mientras en las bajantes del resto de las parrillas existen válvulas manuales de mariposa. Asimismo, se dispone de una válvula manual, situada al principio de cada una de las líneas generales de entrada de aire, por cada reactor biológico.

En cuanto a instrumentación, la zona aerobia, de cada reactor biológico, cuenta con un caudalímetro másico de medida del aire por línea y un oxímetro, situado al final de la quinta parrilla, para el control del oxígeno en la misma.

Para la producción de aire, La Gavia, dispone de 3 Ud. de turbocompresores de 22.000 Nm<sup>3</sup> /h y 1 Ud. de turbocompresor de 11.000 Nm<sup>3</sup> /h, de caudal unitario máximo, a una presión de 0,65 bar.

La presente inversión, 127-2018 CP Regulación biológico Gavia, consta de las siguientes partidas, reflejadas en el correspondiente cuadro de precios:

- Suministro e instalación de 18 Ud. de válvulas automáticas tipo diafragma, según E.T. nº 76, para regulación de aire, que se situarán en las bajantes a las parrillas nº 2, 3 y 4 de cada reactor biológico.

- Suministro e instalación de 18 Ud. de sensores de Oxígeno disuelto por luminiscencia (oxímetros), con su correspondiente set de montaje con pértiga de 2 m de PVC, que controlarán el nivel de oxígeno en las zonas de las parrillas nº 2, 3 y 4 de cada reactor biológico y permitirán la regulación del aire, mediante apertura-cierre, de su correspondiente válvula de control.
- Suministro e instalación de 3 Ud. de base de controlador SC1000 para conexión de 6 sondas sc con 8 salidas analógicas 0/4-20 mA que, a su vez, incluyen módulo de diagnóstico predictivo Prognosys y 3 Ud. display para controlador con pantalla táctil.
- Servicio de puesta en marcha de la instrumentación de Análisis y Control de la Aireación.
- Suministro y montaje de Cuadro Eléctrico, según E.T. nº 77.
- Suministro e instalación de hardware para el control de válvulas reguladoras de aire y oxímetros, según E.T. nº 78.
- Desmontaje de columna en CCM1 para ubicación del cuadro eléctrico, así como reubicación de los cubículos ubicados en la misma, en espacios disponibles en otras columnas, incluyendo medios auxiliares.
- Programación de lógica de control de válvulas, según PID existente: se calcula la apertura/cierre de válvula de cada parrilla para mantener una consigna de oxígeno en dicha parrilla determinada por su oxímetro, incluyendo generación de pantallas de visualización en el SCADA, así como de consignas. Incluye la puesta en marcha y pruebas de funcionamiento

## **2. CONDICIONES DE LOS SERVICIOS**

El contratista iniciará los trabajos con la toma de datos necesarios en la EDAR que permitan determinar de forma precisa las modificaciones necesarias y la relación valorada que garanticen la aptitud de la solución planteada por la Dirección del Servicio.

### **2.1 HORARIO**

Los trabajos se realizarán en el horario de permanencia de personal de explotación en las instalaciones de Canal de Isabel II, S.A. En ocasiones se podrá ampliar este horario, mediante autorización expresa de la Dirección del Servicio.

### **2.2 DISPONIBILIDAD**

El contratista deberá disponer de un teléfono de contacto, con línea abierta las 24 horas, para recoger los avisos urgentes.

El resto de avisos se gestionarán en horario laboral desde las 8 h. a las 18 h. de los días laborables (incluyendo sábados) o por correo electrónico.

### **2.3 TIEMPO DE RESPUESTA A LOS AVISOS**

El contratista garantizará un tiempo máximo de respuesta para iniciar los trabajos de reparación o la acción solicitada, tras recibir la petición de servicio cursada por la Dirección del Servicio de tres



semanas.

Este periodo comprende la emisión de relación valorada y aprobación por la Dirección del servicio.

**En caso de tratarse de una situación de emergencia se ha de garantizar un tiempo máximo de respuesta de tres (3) horas para iniciar los trabajos de reparación o la acción solicitada ante la petición de servicio urgente. El contratista deberá mantener informado al interlocutor establecido por Canal de Isabel II.**

## 2.4 MEDIOS A DISPONER

El Contratista queda obligado a disponer todos los materiales y medios precisos para la resolución de las actividades objeto de su responsabilidad, no pudiendo pretexto la falta de ellos como imposibilidad de incumplimiento de su actividad.

En particular, dispondrá a su cargo de los medios precisos para el traslado y transporte del personal y materiales. Así mismo, dispondrá de los medios auxiliares, máquinas y herramientas e instrumentación básica necesaria y propia de la actividad, que pondrá a disposición del servicio sin costo adicional ninguno, así como de los medios de protección personal homologados que indique la legislación laboral o aconseje la Dirección del Servicio.

Se contemplará la utilización de medios de verificación como niveles topográficos, llaves dinamométricas, equipos de metrología mecánica, de análisis de vibraciones, de toma de datos y medidor de espesores además de los normalmente utilizados en estos trabajos.

Se pondrán a disposición de la dirección del servicio cuando esta lo requiera.

## 2.5 OPERATIVA DE LAS ACTUACIONES

El proceso se iniciará con el encargo mediante una petición de servicio (PDS) por parte de la Dirección del Servicio, indicando si es necesario personarse en la instalación correspondiente a efectos aclaratorios.

En el plazo no superior a 7 días naturales, el Contratista remitirá a la Dirección del Servicio, la relación valorada de la PDS.

Esta relación valorada comprenderá:

- Informe de la actuación
- Planificación de la actuación
- Medición de materiales y mano de obra según cuadro de precios.
- Unidades previstas de subcontratar.
- Consideraciones técnicas y de prevención.

La empresa adjudicataria es responsable de realizar la medición del trabajo y la obtención de los datos que se precisen. La Dirección del Servicio puede requerir repetir las mediciones así como la obtención de otros datos, características de los materiales, instalación o equipos previstos emplear.

El Contratista iniciará los trabajos tras recibir la autorización escrita correspondiente.

La ejecución de los trabajos se ajustará en todo a las Normas y especificaciones técnicas que, con

carácter general, rigen en las instalaciones de Canal de Isabel II, la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud, la normativa legal aplicable a cada clase de actuación, y a las de buenas pautas de mantenimiento.

Se rellenarán los partes que disponga la Dirección del Servicio, esenciales para poder facturar los trabajos, y que se refieran a:

- Fichas de trabajos realizados, con indicación de horas, categorías profesionales de los trabajadores, materiales y medios utilizados, detallando las mediciones.
- Cualquier otro que sea necesario para el correcto seguimiento de los trabajos realizados.

El contratista remitirá con la periodicidad y formato que marque la dirección del servicio una planificación de los trabajos encomendados con la intención de coordinar las intervenciones.

Se atenderán a cuantas modificaciones se estimen convenientes en la relación valorada, planificación de los trabajos y ejecución, fruto de la experiencia y necesidades del proceso.

La falta de colaboración, información o la preparación de relaciones valoradas erróneas puede ser motivo de sanción por lo que el contratista debe prever los medios necesarios para su correcta ejecución en forma y plazo.

El contratista comunicará, lo antes posible, a la Dirección del servicio cualquier incidente que se produzca en las instalaciones. Según la gravedad del mismo se puede requerir un informe.

## 2.6 FACTURACIÓN

Una vez finalizado los trabajos se ha de presentar un informe de lo realizado junto con los partes de trabajo y la correspondiente documentación técnica. Se presentarán además cuantos certificados de calidad tenga reconocidos así como aquellos complementarios que solicite Canal de Isabel II, S.A.

Una vez revisada y aprobada dicha documentación, se procederá a la presentación de la correspondiente factura.

Se mantendrá la facturación de los trabajos realizados al corriente, no dejando pasar más de un mes desde la finalización del trabajo a la emisión de la factura.

## 2.7 PERSONAL

Se dispondrá, al menos, del personal solicitado en el Pliego de Clausulas Administrativas Particulares.

- El Jefe de Servicio, será el interlocutor ante la Dirección del Servicio de Canal de Isabel II con poder y conocimientos técnicos suficientes para disponer sobre las cuestiones relacionadas con el contrato de este servicio.

El Jefe de Servicio deberá tener en cuenta todas las recomendaciones efectuadas por la Dirección de Servicio, como así también impartirá instrucciones y capacitación para el personal que ejecuta

las actividades, cubriendo procedimientos de operación y mantenimiento durante la ejecución de la obra. El personal ha de estar habilitado para la realización de trabajos en la línea de gas. Se mantendrá la presencia de un recurso preventivo durante todas las labores a desarrollar. Este requisito no será motivo para aumentar el nº de personas a las necesarias en cada trabajo.

Los cambios de personal, y en especial del jefe de servicio y encargado, deberán ser notificados con anterioridad, 15 días como mínimo, a la propuesta de sustitución para ser aprobada por el Responsable del Servicio.

Los periodos vacacionales se tratarán de la misma forma que los cambios de personal.

Serán por cuenta del adjudicatario las obligaciones que la Legislación y Convenio Colectivo aplicables establezcan en cuanto al personal que viniera prestando el servicio en este momento, así como el de aquellos trabajadores que precise incorporar a su plantilla para cumplir con lo fijado en este Pliego.

El personal estará correctamente uniformado.

La falta de pago de los salarios a los trabajadores y de las cuotas de la Seguridad Social, serán causa de resolución de contrato.

El personal que aporte o utilice el adjudicatario no tendrá vinculación alguna con Canal de Isabel II y dependerá única y exclusivamente del adjudicatario, el cual asumirá la condición de empresario con todos los derechos y deberes respecto a dicho personal, sin que, en ningún caso resulte responsable Canal de Isabel II de las obligaciones del adjudicatario y sus trabajadores, aún cuando los despidos y medidas que adopte sean como consecuencia directa o indirecta del cumplimiento, rescisión o interpretación del contrato.

Se exige en todo momento una atención correcta, por parte de los trabajadores del adjudicatario, con el personal de Canal de Isabel II. El incumplimiento de esta exigencia facultará a Canal de Isabel II. para ordenar la sustitución del trabajador infractor y supondrá un apercibimiento al adjudicatario.

### **3. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA**

#### **3.1 TRABAJOS PREVIOS Cálculos estructurales**

El Adjudicatario está obligado contrastar los cálculos estructurales de todas las obras de fábrica en este Pliego, y a proponer a la Dirección de las Obras las mejoras, optimizaciones, detalles constructivos o, en su caso, correcciones que se estimen necesarias. Por ello, deberá presentar los correspondientes cálculos estructurales y planos de armado de todas las estructuras y fábricas a construir suscritos por un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos colegiado o en su defecto por un Arquitecto.

Las mediciones de este Pliego se tomarán como orientativas con el objeto exclusivo de ofrecer una base para la valoración adecuada de las mismas.

No se iniciarán las obras de ejecución de cada fábrica o estructura sin la aprobación previa del Director del Servicio a los cálculos y planos correspondientes presentados por el Adjudicatario.

### 3.2 Cálculos de proceso, hidráulicos y eléctricos

El Adjudicatario está obligado a presentar cálculos de proceso, hidráulicos y eléctricos conforme a las características de los equipos a instalar. Los cálculos y mediciones del presente Pliego se tomarán como orientativos con el objeto exclusivo de ofrecer una base para la valoración adecuada de las mismas.

Dichos cálculos deberán estar suscritos por un Ingeniero de la empresa Adjudicataria.

No se iniciarán las obras de ejecución sin la aprobación previa del Director de las Obras a los cálculos y planos correspondientes presentados por el Adjudicatario

### 3.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

- El Jefe del Servicio a efectos técnicos y administrativos, que será el interlocutor con la Dirección del Servicio, será responsable de:
  - Controlar a su personal.
  - Dirigir y verificar los trabajos.
  - Comunicar a la Dirección del Servicio de las incidencias que ocurran durante la ejecución de los trabajos como de las posibles mejoras a realizar en las instalaciones.
  - Garantizar la seguridad en los trabajos.
  - Nombrar al personal encargado y responsable de Seguridad y Salud.
  - Elaborar una Evaluación de Riesgos y Planificación de las acciones correctivas, en los primeros 15 días, particularizado para las instalaciones y trabajos en los que se va a prestar servicio.
  - Facilitar el control e inspección de los trabajos a la Dirección del Servicio.
  - Cumplir las especificaciones técnicas relacionadas, así como las consignas indicadas por la Dirección del Servicio.
  - Presentar a la Dirección del Servicio la información requerida en este pliego.
  - Finalizar los trabajos en el plazo acordado con la Dirección del Servicio.
  - Utilizar los materiales y medios auxiliares necesarios conforme a las calidades y especificaciones aprobadas por la Dirección del Servicio.
  - Al finalizar los trabajos realizar un dossier técnico en digital y papel con las principales actuaciones.
  - Disponer los Recursos Preventivos necesarios cuando la importancia de los trabajos lo requiera

El contratista estará obligado a la gestión de residuos que se derive de cada una de las intervenciones, aportando la documentación acreditativa de la correcta disposición mediante gestor o vertedero autorizado

El Contratista, adjudicatario de este contrato, deberá atender, con toda solicitud y la máxima urgencia, cuantas órdenes dicte la Dirección del Servicio.

Cualquier decisión de la Dirección del Servicio tendrá carácter ejecutivo, sin perjuicios de los demás derechos legales del Contratista, una vez cumplida.

### 4. SEGURIDAD Y SALUD EN LOS TRABAJOS.

Se cumplirá lo definido en el anexo I de este pliego.

El adjudicatario cuidará muy especialmente todos los aspectos relativos a medidas de Seguridad y Salud Laboral en la ejecución de los trabajos, observando escrupulosamente la legislación en vigor en cada momento sobre el particular y las obligaciones particulares derivadas del propio contrato si las hubiera, como pueda ser la formación adecuada de los trabajadores, apertura de centro de trabajo o la inscripción en el registro de empresas acreditadas de la Comunidad de Madrid.

En el cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud el licitador considerará y valorará en su oferta todas las actuaciones necesarias para que el servicio objeto de este Pliego se desarrolle dentro de la normativa vigente en esta materia y concretamente, según lo previsto en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 54/2003, de reforma de marco normativo de la PRL, RD 39/1997, Reglamento de los servicios de prevención, RD 171/2004 Coordinación de actividades empresariales, consideradas de manera enunciativo y no limitativa.

Además deberán recogerse y valorarse todos los elementos de seguridad necesarios para la correcta ejecución de los trabajos descritos.

En este sentido se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- El adjudicatario velará por la seguridad de los trabajadores a su servicio adoptando las medidas necesarias en materia de evaluación de riesgos, planificación preventiva, formación e información sobre riesgos, actuación en caso de emergencia o de riesgo grave o inminente y de vigilancia de la salud del personal a su servicio. El adjudicatario deberá acreditar el cumplimiento de estos requisitos a petición de Canal de Isabel II.
- En el caso de la realización de trabajos de especial peligrosidad, el adjudicatario deberá facilitar a Canal de Isabel II certificados de aptitud médica de los trabajadores, personas designadas como recurso preventivo y cualificación profesional de los trabajadores en caso de trabajos reglamentados.
- La empresa adjudicataria se responsabilizará de la totalidad del trámite administrativo requerido, así como de la elaboración y edición en plazo de los documentos técnicos correspondientes. Desde el inicio del contrato se nombrará expresamente al personal encargado y responsable de la coordinación de actividades empresariales y de la prevención en los trabajos.

#### 4.1. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Debido a la concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo, y conforme establece el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, desarrollado por el RD 171/2004, Canal de Isabel II como empresa contratante, tiene el deber de vigilancia del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales de las contratistas que desarrollen obras o servicios correspondientes a la propia actividad en sus centros e instalaciones. Para ello Canal de Isabel II. hará entrega de la Carta de solicitud y entrega de documentación.

El adjudicatario se obliga a aportar, a requerimiento de Canal de Isabel II, una serie de documentos acreditativos, en orden a cumplir el deber de coordinación de actividades empresariales. Estos documentos, entre otros, son: Evaluación Contratistas, y Acreditación de Trabajadores, según formato de Canal de Isabel II.

El adjudicatario estará obligado a adoptar las medidas necesarias para evitar los riesgos en las estaciones depuradoras de aguas residuales, facilitadas por Canal de Isabel II al inicio del servicio y

a transmitir esta información a todos los trabajadores a su cargo, que desarrollen la actividad contratada.

Asimismo, cuando el adjudicatario subcontrate con otra empresa la realización de parte de la obra o servicio, les exigirá las acreditaciones previstas en los párrafos anteriores, para su posterior remisión a Canal de Isabel II realizando una vigilancia como empresario principal.

Cuando Canal de Isabel II lo considere oportuno, podrá solicitar información adicional o realizar comprobaciones para verificar la validez de la información entregada.

Siempre que se produzca un accidente, el contratista tendrá la obligación de dar cuenta del mismo a la mayor brevedad al Área de Canal de Isabel II al frente del contrato. Además realizará un informe del mismo en el que se reflejen las causas que originaron el accidente y las medidas preventivas adoptadas.

## **5. EVALUACIÓN MEDIOAMBIENTAL**

El adjudicatario tendrá en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente en materia de medio ambiente y dará cumplimiento a los requerimientos estipulados en el Sistema de Gestión Ambiental certificado según Norma ISO 14001 de Canal de Isabel II.

El adjudicatario estará obligado a cumplir las obligaciones derivadas de la Política Ambiental que Canal de Isabel II ha adoptado con el fin de minimizar los impactos ambientales que puedan generar sus actuaciones, y a transmitir a todos los trabajadores a su cargo que desarrollen la actividad contratada los compromisos incluidos en la misma.

El contratista aportará la documentación necesaria para asegurar que las personas con mayor responsabilidad que van a prestar el servicio poseen la adecuada experiencia y/o formación en temas ambientales asociados al puesto. Además, mediante la participación en esta convocatoria, el contratista se compromete a asegurar que el resto de los trabajadores a su cargo que van a realizar las tareas del contrato o para Canal de Isabel II dispondrán de los conocimientos necesarios para desempeñar correctamente sus funciones.

El contratista se compromete a comunicar las pautas de buenas prácticas ambientales a todo el personal a su cargo que realice las tareas del contrato para Canal de Isabel II, cuyo modelo se adjunta en Anexo.

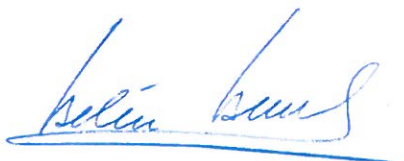
## **6. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA**

Además de todos los gastos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente Pliego, serán de cuenta del Contratista los gastos ocasionados por la protección de sus instrumentos y medios auxiliares, así como los derivados de la seguridad y salud laboral del personal a su cargo.

Siempre que los trabajos se prolonguen más de un día y el adjudicatario solicite permiso para dejar en la instalación herramientas o materiales, todas las posibles acciones contra ellos, incluido el robo, será bajo su cargo.

Serán, asimismo, a cargo del Contratista todos los gastos relativos a recargos e impuestos que sean propios e inherentes a la prestación del servicio.

Madrid, 1 de febrero de 2019



**Belén Benito Martínez**  
**Directora de Operaciones**

## ANEXO I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### ÍNDICE

EQUIPO: BIOCILINDRO .....	27
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_01.....	27
EQUIPO: REDUCTOR EJES PARALELOS HORIZONTALES 51 kW .....	29
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_2 .....	29
EQUIPO: REDUCTOR EJES PARALELOS VERTICALES 114 kW .....	31
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_3 .....	31
EQUIPO: SOPLANTE TORNILLO 35 Nm <sup>3</sup> /min .....	33
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_4 .....	33
EQUIPO: SOPLANTE TORNILLO 22 Nm <sup>3</sup> /min .....	35
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_5 .....	35
EQUIPO: SOPLANTE TORNILLO 50 Nm <sup>3</sup> /min .....	37
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_6 .....	37
EQUIPO: SOPLANTE 35 Nm <sup>3</sup> /min .....	39
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_7 .....	39
EQUIPO: TRANSFORMADOR DE POTENCIA 630 kVA.....	41
Nº DE ORDEN: E.T. – 2018_8 .....	41
EQUIPO: REJA VERTICAL AUTOMÁTICA.....	46
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_26.....	46
EQUIPO: CINTA TRASPORTADORA .....	49
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_27.....	49
EQUIPO: SOPLANTE 280Nm <sup>3</sup> /h .....	51
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_28.....	51
EQUIPO: SOPLANTE 250 Nm <sup>3</sup> /h .....	53
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_29.....	53
EQUIPO: AGITADOR SUMERGIBLE .....	55
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_51.....	55
EQUIPO: ACELERADOR DE CORRIENTE .....	57
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_52.....	57
EQUIPO: ACELERADOR DE CORRIENTE .....	59
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_53.....	59



EQUIPO: BOMBA AXIAL RECIRCULACIÓN INTERNA .....	61
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_54.....	61
EQUIPO: BOMBA AXIAL RECIRCULACIÓN INTERNA .....	63
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_55.....	63
EQUIPO: AGITADOR SUMERGIBLE .....	65
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_56.....	65
EQUIPO: CAUDALÍMETRO .....	67
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_57 .....	67
EQUIPO: VÁLVULAS DIAFRAGMA .....	69
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_76.....	69
EQUIPO: CUADRO ELÉCTRICO REGULACIÓN BIOLÓGICO .....	71
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_77.....	71
EQUIPO: HARDWARE CONTROL BIOLÓGICO .....	72
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_78.....	72
EQUIPO: MOTOR TURBOCOMPRESOR .....	73
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_101 .....	73
EQUIPO: AGITADOR SUMERGIBLE DEPÓSITO TERCIARIO .....	75
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_102 .....	75
EQUIPO: BOMBA SUMERGIBLE RECIRCULACIÓN FANGOS.....	77
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_103 .....	77
EQUIPO: BOMBA CENTRÍFUGA A FLOTACIÓN DE TERCIARIO .....	79
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_104 .....	79
EQUIPO: BOMBA CENTRÍFUGA A FILTRACIÓN DE TERCIARIO .....	80
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_105 .....	80
EQUIPO: BOMBA CENTRÍFUGA DE IMPULSIÓN A CERRO PLATERO .....	81
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_106 .....	81
EQUIPO: TAMIZ DE FINOS AUTOLIMPIABLE .....	82
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_107 .....	82
EQUIPO: COMPRESOR PARA AGITACIÓN DE BIOGÁS.....	83
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_108 .....	83
EQUIPO: CENTRAL DE REFRIGERACIÓN PARA COMPRESOR.....	84
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_109 .....	84
EQUIPO: ACTUADOR MULTIVUELTAS PARA COMPUERTA TIPO 1.....	85
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_110 .....	85

EQUIPO: ACTUADOR MULTIVUELTAS PARA COMPUERTA TIPO 2.....	86
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_111 .....	86
EQUIPO: ACTUADOR CON DOS REDUCTORES CÓNICOS TIPO 3.....	87
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_112 .....	87
EQUIPO: ACTUADOR MULTIVUELTAS PARA COMPUERTA TIPO 4.....	88
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_113 .....	88
EQUIPO: MOTORREDUCTOR ORTOGONAL PUENTE DECANTADOR.....	89
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_114 .....	89
EQUIPO: TAMIZ DE FINOS AUTOLIMPIABLE .....	90
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_119 .....	90
EQUIPO: TAMIZ DE FINOS AUTOLIMPIABLE .....	92
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_120 .....	92
EQUIPO: TAMIZ VERTICAL CON TORNILLO DE EXTRACCIÓN VERTICAL, DESHIDRATACIÓN Y PRENSADO DE RESIDUOS.....	94
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_200 .....	94
EQUIPO: CUADRO ELÉCTRICO PARA TAMIZ HUBER.....	95
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_201 .....	95
EQUIPO: ROTOTAMIZ DE ALIVIADERO .....	96
Nº DE ORDEN: E.T. 2018_202 .....	96

<b>EQUIPO:</b> BIOCILINDRO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_01
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

### CARACTERÍSTICAS

- Marca: Cosme
- (6) Rodillos con perfil ELICOS, de 2400 mm de diámetro y 80 mm de espesor. Cada uno está enrollado en doble espiral sobre un cilindro central. Una vez enrollados, se mantienen en esa posición mediante tirantes y un travesaño.
- (1) Árbol central que soporta los rodillos y les proporciona un eje de rotación
- (2) Soportes sobre los que sustenta el eje árbol central y situados en sus extremos. Cada uno está compuesto por dos ruedas, con sus rodamientos y sellado.
- (1) Corona dentada. En un extremo del árbol se monta una pieza en estrella unida al árbol mediante un anillo con cartelas. Esta pieza en estrella soporta la rueda dentada y transmite movimiento desde la motorización al árbol central.

### MATERIALES

- Soporte del eje: Acero
- Eje de acoplamiento de los rodillos: Acero, tratado superficialmente con pintura epoxy-botuminosa
- Anillo y cartelas: Acero galvanizado en caliente
- Rodillos: PVC
- Travesaño: Acero galvanizado en caliente
- Tirantes: Acero inoxidable AISI 304
- Piñones de la reductora: Acero inoxidable AISI 304

### ACCIONAMIENTO

- Motor:
- Eléctrico asíncrono de 3 fases
- Marca / modelo: ---
  - Potencia nominal: 3 kW
  - Tensión de alimentación: 230 / 400 V
  - Frecuencia: 50 Hz
  - Protección: IP 55
  - Aislamiento: Clase F
  - Par nominal: 26,3 Nm
  - Velocidad: 1440 rpm
- Reductor:

<b>EQUIPO:</b> BIOCILINDRO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_01
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

- n1: 1450 min<sup>-1</sup>
- n2: 19,5 min<sup>-1</sup>
- Potencia nominal: 5,7 kW
- Par nominal: 2600 Nm

<b>EQUIPO:</b> REDUCTOR EJES PARALELOS HORIZONTALES 51 kW	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_2
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## DATOS DEL EQUIPO

- Marca .....
- Modelo .....
- Potencia nominal..... 51 kW
- Factor de servicio..... 1,7
- Forma constructiva ..... Paralelos horizontales
- Nº de etapas ..... 2
- índice de reducción ..... 17,647
- Velocidad de entrada ..... 1000 / 750 r.p.m.
- Velocidad de salida ..... 56 / 42 r.p.m.
- Carga axial admisible ..... kN
- Momento flector admisible ..... kN
- Vibraciones máximas ISO 2372 ..... 3 mm/s
- Peso (lleno de aceite) ..... kg
- Volumen aceite..... litros
- Diámetro eje de lento..... 90 mm
- Longitud eje de lento..... 170 mm
- Acoplamiento motor ..... elástico a suministrar
- Linterna motor eje entrada ..... Ø mm
- Diámetro eje rapido..... 42 mm
- Longitud eje de rapido..... 110 mm
- Acoplamiento eje lento ..... elástico a suministrar
- Linterna eje de salida..... no
- Lubricación rodamientos ..... Sistema de teja
- Lubricación engranajes..... barboteo
- Temperatura ambiente ..... -15 ÷ 38 °C
- Precisión geométrica engranajes ..... Clase 6 DIN 3961
- Carcasa practicable en dos mitades ..... si
- Dispositivos para elevación ..... si
- Máximo número de arranques hora .....

EQUIPO: REDUCTOR EJES PARALELOS HORIZONTALES 51 kW		Nº DE ORDEN: E.T. 2018_2
	REVISIÓN: 0	FECHA: octubre 2018

NOTA: Factor de servicio calculado como potencia nominal reductor entre potencia instalada motor.

#### MATERIALES

- Engranajes ..... 17 CrNi Mo6 + tratamiento superficial
- Ejes lentos..... 42 CrMo4
- Carcasa..... GG25
- Otros .....

#### ACABADO SUPERFICIAL

Chorreado de arena hasta grado Sa 2 ½", según las Normas SIS 05.59.00.  
 Imprimación tanto del interior como del exterior del cárter con epoxi de dos componentes de 20 micras de color marrón rojizo.  
 Capa intermedia de pintura epoxi de 80 micras de color azul agua RAL 5005 gris azulado.  
 Capa final de pintura epoxi de 80 micras de color azul agua RAL 5005 gris azulado.

NOTA GENERAL: El concursante **deberá cumplimentar todos los datos** que faltan de esta especificación técnica. El licitador podrá modificar las características indicadas siempre y cuando mejore la calidad de los materiales o las prestaciones, en este caso se hará notar.

<b>EQUIPO:</b> REDUCTOR EJES PARALELOS VERTICALES 114 kW	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_3
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## DATOS DEL EQUIPO

- Marca.....	
- Modelo .....	
- Potencia nominal.....	114 kW
- Factor de servicio.....	2,07
- Forma constructiva.....	Paralelos verticales
- Nº de etapas .....	3
- índice de reducción .....	35,541
- Velocidad de entrada .....	1500 r.p.m.
- Velocidad de salida .....	42 r.p.m.
- Carga axial admisible .....	+20/-55 (CW) kN
- Momento flector admisible.....	12,7 kNm
- Vida estimada rodamientos.....	>100.000 horas B10
- Rodamientos eje lento .....	reforzados para turbinas aeración
- Vibraciones máximas ISO 2372 .....	3 mm/s
- Peso (lleno de aceite) .....	kg
- Volumen aceite.....	litros
- Diámetro eje de lento.....	115 m6 mm
- Longitud eje de lento.....	210 mm
- Acoplamiento motor .....	elástico a suministrar
- Linterna motor eje entrada .....	K6D motor 250M Ø550 mm
- Diámetro eje rapido.....	42 k6 mm
- Longitud eje de rapido.....	110 mm
- Tapón aeración antihumedad .....	si
- Acoplamiento eje lento .....	elástico a suministrar
- Linterna eje de salida.....	no
- Lubricación rodamientos.....	bomba integrada eje rápido
- Lubricación rodamiento eje salida .....	grasa
- Lubricación engranajes.....	bomba integrada eje rápido
- Temperatura ambiente .....	-15 ÷ 38 °C

EQUIPO: REDUCTOR EJES PARALELOS VERTICALES 114 kW		Nº DE ORDEN: E.T. 2018_3
	REVISIÓN: 0	FECHA: octubre 2018

- Precisión geométrica engranajes ..... Clase 6 DIN 3961
- Carcasa practicable en dos mitades ..... si
- Deflector aceite estanqueidad en eje salida ..... si
- Llave vaciado aceite ..... si
- Junta en V eje rápido ..... si
- Dispositivos para elevación ..... si
- Máximo número de arranques hora .....

NOTA: Factor de servicio calculado como potencia nominal reductor entre potencia instalada motor.

#### MATERIALES

- Engranajes ..... 17 CrNi Mo6 + tratamiento superficial
- Ejes lentos ..... 42 CrMo4
- Carcasa ..... GG25
- Otros .....

#### ACABADO SUPERFICIAL

Chorreado de arena hasta grado Sa 2 ½", según las Normas SIS 05.59.00.  
 Imprimación tanto del interior como del exterior del cárter con epoxi de dos componentes de 20 micras de color marrón rojizo.  
 Capa intermedia de pintura epoxi de 80 micras de color azul agua RAL 5005 gris azulado.  
 Capa final de pintura epoxi de 80 micras de color azul agua RAL 5005 gris azulado.

NOTA GENERAL: El concursante **deberá complementar todos los datos** que faltan de esta especificación técnica. El licitador podrá modificar las características indicadas siempre y cuando mejore la calidad de los materiales o las prestaciones, en este caso se hará notar.



<b>EQUIPO:</b> SOPLANTE TORNILLO 35 Nm <sup>3</sup> /min	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_4
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### DATOS DEL EQUIPO

- Marca.....	
- Modelo .....	
- Tipo .....	tornillo
- Montaje .....	horizontal sobre bancada
- Fluido .....	aire
- Caudal .....	35 Nm <sup>3</sup> /min
- Presión en impulsión .....	750 mBar
- Velocidad soplante .....	r.p.m.
- Potencia absorbida .....	<47 kW
- Rodamientos.....	
- Nivel ruido sin cabina insonorización .....	<81 dB
- Nivel ruido con cabina insonorización.....	<73 dB
- Refrigeración .....	por aire

#### ACCIONAMIENTO

- Motor.....	eléctrico trifásico, rotor de jaula de ardilla
E.T.-3401	
- Potencia nominal.....	55 kW
- Velocidad .....	1500 r.p.m.
- Protección.....	IP55
- Aislamiento .....	Clase F
- Tensión .....	400 V
- Acoplamiento motor soplante.....	Por correa y poleas con protección acopla-
miento	

#### DISPOSITIVOS A REQUERIR

- Cabina de insonorización.....	si
- Válvula retención.....	si
- Válvula de seguridad .....	si

EQUIPO: SOPLANTE TORNILLO 35 Nm <sup>3</sup> /min	Nº DE ORDEN: E.T. 2018_4
REVISIÓN: 0	FECHA: octubre 2018

- Válvula de descarga en arranque .....si
- Filtro silencioso en aspiración .....si
- Pies elásticos del grupo .....si
- Bancada común del grupo .....si
- Manómetro.....si
- Vacuómetro .....si
- Tensado correas .....automático con indicador
- Control nivel aceite exterior .....si
- Protección de temperatura soplante .....si
- Protección de presión soplante.....si
- Protección de nivel aceite soplante .....si

#### ACABADO SUPERFICIAL

Chorreado de arena hasta grado Sa 2 ½", según las Normas SIS 05.59.00.  
 Imprimación tanto del interior como del exterior del cárter con epoxi de dos componentes de 20 micras de color marrón rojizo.  
 Capa intermedia de pintura epoxi de 80 micras de color azul agua RAL 5005 gris azulado.  
 Capa final de pintura epoxi de 80 micras de color azul agua RAL 5005 gris azulado.

NOTA GENERAL: El concursante **deberá cumplimentar todos los datos** que faltan de esta especificación técnica. El licitador podrá modificar las características indicadas siempre y cuando mejore la calidad de los materiales o las prestaciones, en este caso se hará notar.

<b>EQUIPO:</b> SOPLANTE TORNILLO 22 Nm <sup>3</sup> /min	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_5
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### DATOS DEL EQUIPO

- Marca.....
- Modelo .....
- Tipo ..... tornillo
- Montaje ..... horizontal sobre bancada
- Fluido ..... aire
- Caudal ..... 22 Nm<sup>3</sup>/min
- Presión en impulsión ..... 750 mBar
- Velocidad soplante ..... r.p.m.
- Potencia absorbida ..... <37 kW
- Rodamientos.....
- Nivel ruido sin cabina insonorización ..... <81 dB
- Nivel ruido con cabina insonorización..... <73 dB
- Refrigeración ..... por aire

#### ACCIONAMIENTO

- Motor..... eléctrico trifásico, rotor de jaula de ardilla  
E.T.-3401
- Potencia nominal..... kW
- Velocidad ..... 1500 r.p.m.
- Protección..... IP55
- Aislamiento ..... Clase F
- Tensión ..... 400 V
- Acoplamiento motor soplante..... Por correa y poleas con protección acopla-  
miento

#### DISPOSITIVOS A REQUERIR

- Cabina de insonorización.....si
- Válvula retención.....si

EQUIPO: SOPLANTE TORNILLO 22 Nm <sup>3</sup> /min		Nº DE ORDEN: E.T. 2018_5
	REVISIÓN: 0	FECHA: octubre 2018

- Válvula de seguridad .....si
- Válvula de descarga en arranque .....si
- Filtro silencioso en aspiración .....si
- Pies elásticos del grupo .....si
- Bancada común del grupo .....si
- Manómetro.....si
- Vacuómetro .....si
- Tensado correas .....automático con indicador
- Control nivel aceite exterior .....si
- Protección de temperatura soplante .....si
- Protección de presión soplante.....si
- Protección de nivel aceite soplante .....si

#### ACABADO SUPERFICIAL

Chorreado de arena hasta grado Sa 2 ½", según las Normas SIS 05.59.00.  
 Imprimación tanto del interior como del exterior del cárter con epoxi de dos componentes de 20 micras de color marrón rojizo.  
 Capa intermedia de pintura epoxi de 80 micras de color azul agua RAL 5005 gris azulado.  
 Capa final de pintura epoxi de 80 micras de color azul agua RAL 5005 gris azulado.

NOTA GENERAL: El concursante **deberá complementar todos los datos** que faltan de esta especificación técnica. El licitador podrá modificar las características indicadas siempre y cuando mejore la calidad de los materiales o las prestaciones, en este caso se hará notar.

<b>EQUIPO:</b> SOPLANTE TORNILLO 50 Nm <sup>3</sup> /min	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_6
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## DATOS DEL EQUIPO

- Marca.....	
- Modelo .....	
- Tipo .....	tornillo
- Montaje .....	horizontal sobre bancada
- Fluido .....	aire
- Caudal .....	50 Nm <sup>3</sup> /min
- Presión en impulsión .....	750 mBar
- Velocidad soplante .....	r.p.m.
- Potencia absorbida .....	<92 kW
- Rodamientos.....	
- Nivel ruido sin cabina insonorización .....	<81 dB
- Nivel ruido con cabina insonorización.....	<73 dB
- Refrigeración .....	por aire

## ACCIONAMIENTO

- Motor.....	eléctrico trifásico, rotor de jaula de ardilla
E.T.-3401	
- Potencia nominal.....	kW
- Velocidad .....	1500 r.p.m.
- Protección.....	IP55
- Aislamiento .....	Clase F
- Tensión .....	400 V
- Acoplamiento motor soplante.....	Por correa y poleas con protección acopla-
miento	

## DISPOSITIVOS A REQUERIR

- Cabina de insonorización.....	si
- Válvula retención.....	si
- Válvula de seguridad .....	si

EQUIPO: SOPLANTE TORNILLO 50 Nm <sup>3</sup> /min		Nº DE ORDEN: E.T. 2018_6
	REVISIÓN: 0	FECHA: octubre 2018

- Válvula de descarga en arranque .....si
- Filtro silencioso en aspiración .....si
- Pies elásticos del grupo .....si
- Bancada común del grupo .....si
- Manómetro.....si
- Vacuómetro .....si
- Tensado correas .....automático con indicador
- Control nivel aceite exterior .....si
- Protección de temperatura soplante .....si
- Protección de presión soplante.....si
- Protección de nivel aceite soplante .....si

#### ACABADO SUPERFICIAL

Chorreado de arena hasta grado Sa 2 ½", según las Normas SIS 05.59.00.  
 Imprimación tanto del interior como del exterior del cárter con epoxi de dos componentes de 20 micras de color marrón rojizo.  
 Capa intermedia de pintura epoxi de 80 micras de color azul agua RAL 5005 gris azulado.  
 Capa final de pintura epoxi de 80 micras de color azul agua RAL 5005 gris azulado.

NOTA GENERAL: El concursante **deberá cumplimentar todos los datos** que faltan de esta especificación técnica. El licitador podrá modificar las características indicadas siempre y cuando mejore la calidad de los materiales o las prestaciones, en este caso se hará notar.

<b>EQUIPO:</b> SOPLANTE 35 Nm <sup>3</sup> /min		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_7
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### DATOS DEL EQUIPO

- Marca.....
- Modelo .....
- Tipo ..... émbolos rotativos
- Montaje ..... horizontal sobre bancada
- Fluido ..... aire
- Caudal ..... 35 Nm<sup>3</sup>/min
- Frecuencia motor ..... 25 a 50 Hz
- Presión en impulsión ..... 800 mBar
- Velocidad de la soplante .....
- Potencia absorbida ..... <65 kW
- Nivel ruido sin cabina insonorización ..... <80 dB
- Nivel ruido con cabina insonorización..... <70 dB
- Refrigeración ..... por aire

#### ACCIONAMIENTO

- Motor..... eléctrico trifásico, rotor de jaula de ardilla  
E.T.-3401
- Potencia nominal..... 75 kW
- Velocidad ..... 1500 r.p.m.
- Protección..... IP55
- Aislamiento ..... Clase F
- Tensión ..... 400 V
- Acoplamiento motor soplante..... Por correa y poleas con protección acoplamiento

#### DISPOSITIVOS A REQUERIR

- Cabina de insonorización.....si
- Válvula retención.....si
- Válvula de seguridad .....si

- Filtro silencioso en aspiración .....Si

EQUIPO: SOPLANTE 35 Nm3/min		Nº DE ORDEN: E.T. 2018_7
	REVISIÓN: 0	FECHA: octubre 2018

- Pies elásticos del grupo .....Si

- Bancada común del grupo .....Si

- Manómetro.....Si

- Vacuómetro .....Si

- Control nivel aceite exterior .....Si

### ACABADO SUPERFICIAL

Chorreado de arena hasta grado Sa 2 ½", según las Normas SIS 05.59.00.

Imprimación tanto del interior como del exterior del cárter con epoxi de dos componentes de 20 micras de color marrón rojizo.

Capa intermedia de pintura epoxi de 80 micras de color azul agua RAL 5005 gris azulado.

Capa final de pintura epoxi de 80 micras de color azul agua RAL 5005 gris azulado.

NOTA GENERAL: El concursante **deberá complementar todos los datos** que faltan de esta especificación técnica. El licitador podrá modificar las características indicadas siempre y cuando mejore la calidad de los materiales o las prestaciones, en este caso se hará notar.



<b>EQUIPO:</b> TRANSFORMADOR DE POTENCIA 630 kVA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. – 2018_8
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE 2016

### CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo: Trifásico
- Potencia: 630 kVA
- Devanados: Cobre
- Dieléctrico: Éster vegetal
- Refrigeración: Natural
- Servicio: Interior
- Conexión en lado alta tensión: Triángulo
- Conexión en lado baja tensión: Estrella
- Grupo de conexión: Dyn11 para potencias superiores a 100 KVA
  
- Tensión primaria: 20 kV - Regulación en alta; conmutador manual en vacío con tomas +/- 2,5% y +/- 5% +/- 7,5%.  
Rango de regulación de tensión en el primario en función de tensión de compañía. en zona.
  
- Tensión secundaria: 420 / 240 V. en vacío
- Tensión de cortocircuito: 4 % para potencias hasta 630 KVA
  
- Pérdidas en hierro. Según Potencia
- Pérdidas en cobre: Según Potencia
- Normas constructivas: UNE 21428, UNE-EN 60076, RU 5201 D, HD 428 y Reglamento (UE) Nº 548/2014 de La Comisión de 21 de mayo de 2014
- Temperatura ambiente máxima: 40 ° C.

### RENDIMIENTO:

Mínimo con  $\cos\phi = 0,8$

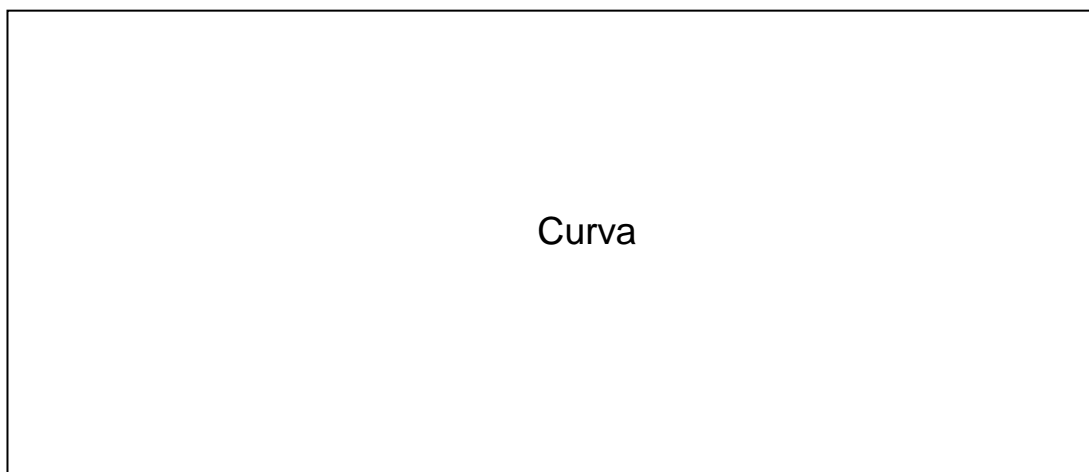
Con carga al 50%	98,96%
Con carga al 75%	98,78%
Con carga al 100%	98,53%

Con  $\cos\phi = 1$

Con carga al 50%	
Con carga al 75%	
Con carga al 100%	

<b>EQUIPO:</b> TRANSFORMADOR DE POTENCIA 630 kVA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. – 2018_8
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE 2016

**CURVA DE RENDIMIENTO DE DEL TRANSFORMADOR:**



**CAÍDAS DE TENSIÓN [%]**

	$\cos\phi = 1$	$\cos\phi = 0,8$
Con carga al 50% (15 y 20 kV)		
Con carga al 50% (15 y 20 kV)		
Con carga al 50% (15 y 20 kV)		

**PROTECCIONES:**

Relé específico de protección con las siguientes funciones:

- Detección de emisión de gases del líquido dieléctrico.
- Detección de descenso accidental del líquido dieléctrico (disparo).
- Detección de un aumento excesivo de la presión sobre la cuba (disparo).
- Lectura de la temperatura del líquido dieléctrico (contactos de alarma y disparo regulables).
- Visualización del líquido
- Toroide de protección homopolar para el neutro del transformador, de calibre adecuado para detectar las faltas a tierra del puente de baja tensión del transformador.

**VARIOS:**

- Potencia acústica [dBA]:
- Peso total [kg]
- Dimensiones [mm]
  - Largo:
  - Ancho:
  - Alto:
  - Distancia entre ruedas:
  - Ancho de ruedas:
  - Diámetro de ruedas:

**ACCESORIOS**

- Conmutador sobre tapa.

<b>EQUIPO:</b> TRANSFORMADOR DE POTENCIA 630 kVA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. – 2018_8
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE 2016

- Ruedas para transporte.
- Indicador de nivel.
- Válvula de vaciado y toma de muestra.
- Curvas de rendimiento.
- Dos placas de características.

#### OBSERVACIONES

- Para el dimensionamiento de los transformadores y con objeto de prever la sobrecarga por armónicos, se calculará el factor de desclasificación k, de las distintas cargas no lineales, de forma que la potencia a considerar en cada una de ellas será la resultante de multiplicar la potencia nominal de la carga por k.

El factor k se define en la norma UNE-EN 50464-3:2007 para transformadores de aceite y secos hasta 2500 kVA según la siguiente expresión:

$$K = \sqrt{1 + \left[ \frac{e}{1+e} \right] * \left[ \frac{I_1}{I} \right]^2 * \sum_{n=2}^{n=N} \left[ n^q * \left( \frac{I_n}{I_1} \right)^2 \right]}$$

<b>EQUIPO:</b> TRANSFORMADOR DE POTENCIA 630 kVA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. – 2018_8
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE 2016

Donde:

- e, representa las pérdidas de Focault. Es una constante del transformador cuyo valor típico es 0,3.
- q, es un coeficiente que depende del transformador, en función de los arrollamientos y la frecuencia, definido según norma UNE 21428-4. Puede ser de 1,5 para transformadores con arrollamiento en baja tensión en banda, y 1,7 para transformadores con conductores redondos o rectangulares en arrollamientos de baja y alta tensión.
- n, es el número de orden de armónico.
- I, es la raíz cuadrada del sumatorio de todos los armónicos de intensidad, según:

$$I = \sqrt{\sum_{n=1}^{n=N} I_n^2} = I_1 * \sqrt{\sum_{n=1}^{n=N} \left(\frac{I_n}{I_1}\right)^2}$$

Donde:

$I_n$ , es el valor eficaz de la corriente del enésimo armónico.

$I_1$  es el valor eficaz de la componente fundamental.

No obstante, aun considerando la desclasificación anterior, la potencia mínima de las cargas no lineales, no podrá ser inferior a los siguientes valores:

La potencia de las cargas con variadores de frecuencia, así como la potencia de las lámparas de descarga, se incrementarán en un 18% ( $k=1,18$ ) en el cómputo total de la máxima potencia simultánea, y la carga informática se incrementará un 50% ( $k=1,5$ ),

## PRUEBAS:

Pruebas en taller:

- Estanquidad y vacío de la cuba.
- Relación de transformación en vacío y grupo de conexión.
- Pérdidas en el hierro.

<b>EQUIPO:</b> TRANSFORMADOR DE POTENCIA 630 kVA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. – 2018_8
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> SEPTIEMBRE 2016

- Pérdidas en los arrollamientos.
- Aislamiento de los arrollamientos entre sí y con relación a la masa.
- Sobretensión.
- Tensión de cortocircuito.
- Resistencia de devanados.
- Tensión aplicada.
- Tensión inducida.

Dichos ensayos se realizarán según normas UNE 20.138.

Pruebas de montaje:

- Inspección visual por posibles daños ocasionados en el transporte.
- Nivel del líquido.
- Verificación del aislamiento de los arrollamientos y entre éstos y masa.

Pruebas de funcionamiento:

- Se controlarán las temperaturas de funcionamiento.

**ESQUEMA DIMENSIONAL:**

Incluir esquema dimensional. Todos los accesorios se representarán con respecto a la puerta de acceso a la sala de trafo.

<b>EQUIPO: REJA VERTICAL AUTOMÁTICA</b>		<b>Nº DE ORDEN: E.T. 2018_26</b>
	<b>REVISIÓN: 0</b>	<b>FECHA: octubre 2018</b>

#### DATOS CANAL DE LA INSTALACIÓN

Caudal por línea:	8280 m <sup>3</sup> /h.
Ancho canal:	1800 mm.
Profundidad:	2.700 mm.
Altura de descarga mínima desde so- lera:	2076 mm.

#### CARACTERÍSTICAS

Marca:	HUBER.
Modelo:	RakeMax:
Caudal máximo unitario:	8280 m <sup>3</sup> /h:
Fluido a tratar:	Agua residual urbana:
Luz de paso:	25 mm.
Anchura mínima de la superficie fil- trante:	775 mm.
Altura total de la reja:	5.830 mm.
Altura zona filtrante:	2.700mm.
Dimensiones barrotes:	6 x 8 mm
Número de peines de limpieza:	8 uds
Velocidad de elevación peine:	12.2 m/min aprox.
Inclinación:	75º.
Momento de inercia del bastidor:	1.4x10 <sup>8</sup> mm <sup>4</sup> ..
Dimensiones mínimas de eslabones:	40x6 mm <sup>2</sup> ..
Pendiente mínima del tobogán de des- carga >	45º.

#### MATERIALES

Bastidor:	acero inoxidable AISI 316 L – 1.4404.
Tapa de protección según norma CEE:	acero inoxidable AISI 316 L – 1.4404.
Tolva de descarga:	acero inoxidable AISI 316 L – 1.4404.
Rejilla filtrante:	acero inoxidable AISI 316 L – 1.4404.
Peines de limpieza:	acero inoxidable AISI 316 L – 1.4404.
Coronas dentadas:	acero inoxidable AISI 316 L – 1.4404.
Eje accionamiento:	acero inoxidable AISI 316 L – 1.4404.

<b>EQUIPO: REJA VERTICAL AUTOMÁTICA</b>		<b>Nº DE ORDEN: E.T. 2018_26</b>
	<b>REVISIÓN: 0</b>	<b>FECHA: octubre 2018</b>

Eslabones: acero inoxidable AISI 316 L – 1.4404.

Rodillos: Poliamida

Soportes de apoyo: acero inoxidable AISI 316 L – 1.4404.

Tornillería: acero inoxidable AISI 316 L – 1.4404.

Todos los elementos en contacto con el medio serán fabricados en acero inoxidable AISI 316 L (1.4404) o calidad superior decapado en baño ácido y pasivado.

### ACCIONAMIENTO

Motor eléctrico: Bauer.

Norma: Europea estándar IEC.

Potencia: 2.2 kW.

Tensión y frecuencia: 400 V 50 Hz.

Protección y aislamiento: IP 65 Clase F.

Reductor mecánico marca: Bauer, lubricado en baño de aceite.

Modelo: BK60Z-74VH

Tipo de protección contra sobrecarga: Mecánica mediante brazo de torsión

### ACCESORIOS

Control de llenado boca de descarga.

Cierres de seguridad con indicador visual.

Guiado axial peines.

Protección de los piñones inferiores.

### ESPECIFICACIONES GENERALES DEL EQUIPO

Todos los componentes estarán diseñados de forma que un atasco en cualquier punto de la reja desconectará el motor pero no supondrá fallo estructural alguno. Todos los componentes incluido el reductor estarán diseñados para soportar, sin daño o distorsión permanente, el máximo par motor y/o la máxima diferencia de nivel de diseño de agua sobre la reja.

Accionamiento con sistema de protección contra sobrecarga: El sistema de protección mecánica contra sobrecarga detendrá de forma inmediata el equipo en un evento de atascamiento, invertirá de forma automática el sentido de giro durante un intervalo de tiempo prefijado. Este sistema formará parte del automatismo de funcionamiento del equipo y no requerirá intervención del personal de operación

<b>EQUIPO: REJA VERTICAL AUTOMÁTICA</b>		<b>Nº DE ORDEN: E.T. 2018_26</b>
	<b>REVISIÓN: 0</b>	<b>FECHA: octubre 2018</b>

Los apoyos del piñón inferior tendrán un alojamiento de acero inoxidable incluyendo un muñón de fundición de acero y un casquillo de fricción de carburo de silicio. La duración garantizada de este elemento deberá ser superior a 10.000 h.



<b>EQUIPO: CINTA TRASPORTADORA</b>		<b>Nº DE ORDEN: E.T. 2018_27</b>
	<b>REVISIÓN: 0</b>	<b>FECHA: octubre 2018</b>

### Datos técnicos

Tip de estructura del transportador:	Tubular en acero inox. AISI 304.
Longitud entre centro tambores extremos:	21 m.
Ángulo de inclinación indicado:	Horizontal.
Ancho y tipo de la banda:	600mm 250 EP/2 2+1,5 LISA.
Número de zonas de carga consideradas:	8 (Norte1) o 5 (Norte 2).
Material a transportar:	Residuos de reja desbaste agua residual urbana.
Densidad de material aprox:	1 Tn/m3.
Rendimiento de transporte solicitado:	10 m3/h.
Velocidad lineal de la banda:	70 m/min.
Diámetro tambor motriz de inox AISI 304 engomado:	320 mm.
Diámetro tambor reenvío de chapa inoxidable AISI 304:	300 mm.
Sistema de tensión:	Husillos en tambor reenvío.
Motorreductor:	Sinfín corona, de je hueco.
Acoplamiento reductor-tambor:	Directo.
Acoplamiento motor-reductor:	Directo.
Potencia motor eléctrico:	4 Kw a 1500 r.p.m.
Sistema antirretorno:	SI
Diámetro rodillos superiores en artesa:	60 mm.
Separación puentes rodillos superiores:	1000 mm.
Diámetro rodillos en zona de carga:	60mm.
Separación rodillos en zona de carga:	380 mm.
Diámetro rodillos inferiores:	60 mm.
Separación rodillos inferiores:	2000 mm.
Tolva de carga:	Incluida en acero inox. AISI 304.
Tolva de descarga:	Incluida.
Rascador en "V" en tambor reenvío (cara interna de trabajo):	Incluido en acero inox. AISI 304.
Rascador en la cara externa de la banda:	En acero inox. 304.

<b>EQUIPO: CINTA TRASPORTADORA</b>		<b>Nº DE ORDEN: E.T. 2018_27</b>
	<b>REVISIÓN: 0</b>	<b>FECHA: octubre 2018</b>

Laterales encauzadores:	Incluidos en AISI 304.
Patas soporte (vano máximo 6m. horizontales):	Incluidas en AISI 304.
Pasarela de inspección:	Incluida.
Protecciones de seguridad y tramo motoriz:	Incluidas en tambor tensor.
Interruptor de emergencia por tirón de cable:	Incluido a un lado del transportador.

<b>EQUIPO: SOPLANTE 280Nm3/h</b>		<b>Nº DE ORDEN: E.T. 2018_28</b>
	<b>REVISIÓN: 0</b>	<b>FECHA: octubre 2018</b>

## CARACTERISTICAS

Unidades:	3 Ud.
Marca:	MAPNER. Maquinas neumáticas rotativas.
Modelo:	SEM.10.
Forma constructiva:	TRC.GCA.
Tipo:	Émbolos rotativos.
Montaje:	Horizontal sobre bancada.
Fluido:	Aire.
Peso específico:	1,205 kg/m3.
Temperatura de aspiración:	20 °C.
Presión de aspiración:	1.013mbar (abs).
Presión diferencial:	500 mbar.
DN Impulsión:	80 mm.
PD2 factor de inercia:	0,45 Kg m2.
Nivel sonoro con cabina insonorizante:	68 dB (A).
Peso del grupo soplante sin motor:	235 Kg.
Peso del grupo con motor:	313 Kg.
Peso cabina insonorizante:	206 Kg.

## Condiciones de operación

Frecuencia del motor de accionamiento:	35 Hz	50 Hz.
Velocidad del soplante:	1.756 rpm	2.508 rpm.
Caudal espirado:	161 m3/h	301 m3/h.
Caudal normal:	150 Nm3/h	280 Nm3/h.
Potencia absorbida l eje:	4,87 Kw	7,06 Kw.
Temperatura de impulsión:	82 °C	73°C.

## ACCIONAMIENTO

Motor:	Eléctrico trifásico, rotor en jaula de ardilla según E.T.G.- ET 3401 EM 07.1.
Potencia:	11 Kw.
Nº de polos:	4.

<b>EQUIPO: SOPLANTE 280Nm3/h</b>		<b>Nº DE ORDEN: E.T. 2018_28</b>
	<b>REVISIÓN: 0</b>	<b>FECHA: octubre 2018</b>

Protección: IP 55.  
 Aislamiento: Clase F.  
 Tensión: 380/660 V.  
 Frecuencia: 50 Hz.  
 Forma constructiva: B3.  
 Previsto para trabajar con variador de frecuencia.

#### ACCESORIOS

Válvula de retención:  
 Válvula de seguridad:  
 Filtro de aire en aspiración:  
 Pies elásticos del grupo:  
 Manguito elástico en impulsión:  
 Transmisión por correas:  
 Bancada común del grupo:  
 Cabina de insonorización con ventilación forzada, mediante ventilador de 180 w.

#### ACABADOS

Según especificación técnica general: ACABADO DE EQUIPOS E.T.G EM01.

<b>EQUIPO: SOPLANTE 250 Nm<sup>3</sup>/h</b>	<b>Nº DE ORDEN: E.T. 2018_29</b>
<b>REVISIÓN: 0</b>	<b>FECHA: octubre 2018</b>

## CARACTERISTICAS

Unidades:	1 Ud.
Marca:	AERZEN
	Maquinas neumáticas rotativas.
Modelo:	Delta Blower G5, AERZEN GM 4 S.
Forma constructiva:	Soplante de desplazamiento positivo.
Tipo:	Émbolos rotativos.
Montaje:	Horizontal sobre bancada.
Fluido:	Aire.
Peso específico:	1,205 kg/m <sup>3</sup> .
Temperatura de aspiración:	20 °C.
Presión de aspiración:	0,908 bar (abs).
Presión diferencial:	450 mbar.
DN Impulsión:	80 mm.
<b>PD2 factor de inercia:</b>	<b>0,45 Kg m<sup>2</sup>.</b>
Nivel sonoro con cabina insonorizante:	70 dB (A).
Peso del grupo soplante sin motor:	217 Kg.
Peso del grupo con motor:	287 Kg.
Peso cabina insonorizante:	130 Kg.

## Condiciones de operación

<b>Frecuencia del motor de accionamiento:</b>	<b>15 Hz</b>	<b>47,8 Hz.</b>
Velocidad del soplante:	1410 rpm	4493 rpm.
Caudal espirado:	46 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h.
Caudal normal:	38 Nm <sup>3</sup> /h	250 Nm <sup>3</sup> /h.
Potencia absorbida l eje:	1,61 Kw	5,42 Kw.
Temperatura de impulsión:	127 °C	72 °C.

## ACCIONAMIENTO

<b>Motor:</b>	<b>Eléctrico trifásico, rotor en jaula de ardilla según E.T.G.- ET 3401 EM 07.1</b>
Potencia:	7,5 Kw.
<b>Nº de polos:</b>	<b>4.</b>

EQUIPO: SOPLANTE 250 Nm <sup>3</sup> /h		Nº DE ORDEN: E.T. 2018_29
	REVISIÓN: 0	FECHA: octubre 2018

Protección: IP 55.  
 Aislamiento: Clase F.  
 Tensión: 400 V.  
 Frecuencia: 50 Hz.  
 Forma constructiva: B3.  
 Previsto para trabajar con variador de frecuencia.

#### ACCESORIOS

Válvula de retención: Carcasa de retención con válvula antirretorno.  
 Válvula de seguridad: Ejecución B, DN 50, según PED 2014/68/UE.  
 Filtro de aire en aspiración: Filter class G4.  
**Pies elásticos del grupo:** Sin construcción auxiliar con muelle.  
 Manguito elástico en impulsión: Abrazaderas de manguera DN 80 / Ø 88,9, lado presión.  
 Transmisión por correas: Correa trapezoidal.

#### Bancada común del grupo

Cabina de insonorización, fabricada con chapa galvanizada, con bandeja de aceite y terminación de Pintura RAL 5001 / frontal RAL 7047. Diseño en paneles con revestimiento interior y ventilación forzada mediante ventilador mecánico accionado al eje de la soplante, sin necesidad de eje auxiliar adicional. Cabina acústica apropiada para la instalación lado a lado de los agregados.

Manómetro 63 Ø mm con piezas de conexión.

Indicador de colmatación del filtro.

#### ACABADOS

Según especificación técnica general: ACABADO DE EQUIPOS E.T.G EM01.

<b>EQUIPO:</b> AGITADOR SUMERGIBLE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_51
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## CARACTERÍSTICAS

- Marca: GRUNDFOS
- Modelo: SMG.30.71.303.5.1B
- Referencia de la hélice:
- Encauzamiento del flujo:
- Nº de palas de la hélice: 2
- Diámetro de las palas:
- Inclinação de las palas:
- Versión:
- Velocidad de la hélice: 303 r.p.m.
- Tipo de accionamiento: Caja reductora
- Estanqueidad: juntas de labio radiales de caucho FKM con un anillo de desgaste cerámico, así como con un cierre mecánico fabricado en carburo de silicio/carburo de silicio o carburo de tungsteno/carburo de silicio.
- Peso por equipo: 77 kg.
- Instalación: fijo extraíble por tubo guía.

## MATERIALES

- Carcasa motor: AISI EN-GJL-250
- Hélice: acero inoxidable AISI 1.4301.
- Eje rotor: acero inoxidable AISI- 1.4301.
- Impulsor: acero inoxidable AISI- 1.4301.
- Soporte: acero inoxidable AISI- 1.4301.
- Autolubricadas con cárter de aceite.

## ACCESORIOS

- Tubo guía en acero galvanizado.
- Pescante, polea y maneta de orientación en acero galvanizado.

<b>EQUIPO:</b> AGITADOR SUMERGIBLE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_51
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

- Winche y cable en acero inoxidable AISI-316.

## ACCIONAMIENTO

- Motor: El motor de inducción con rotor de jaula de ardilla dispone de tres interruptores térmicos bimetálicos (PTO) en los bobinados que lo protegen frente a posibles sobrecargas. Motor IE3.
- Marca:
- Potencia nominal: 3 kW.
- Velocidad: r.p.m.
- Numero de polos:
- Forma constructiva:
- Tensión/Frecuencia/Protección: 400 V/ 50 Hz/ IP68.
- Conexión devanados: estrella-triángulo.
- Tipo de acoplamiento: Directo.
- Arranque: Directo.
- Aislamiento: clase F.
- Refrigeración: por sumergencia.

## PROTECCIONES

- A) Personales:
  - Carenado de protección mecánicas en ejes.
  - Relés automáticos diferenciales de protección de contactos indirectos.
- B) Motor:
  - Protección térmica: TCS con sensores térmicos en cada fase del bobinado.
  - Protección de humedad: detectores de humedad FLS.



<b>EQUIPO:</b> ACCELERADOR DE CORRIENTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_52
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## CARACTERÍSTICAS

- Marca: SULZER
- Modelo: XSB2223 M PA 25/4-33.48 N
- Referencia de la hélice:
- Encauzamiento del flujo:
- Nº de palas de la hélice: 2
- Diámetro de las palas: 2.200 mm
- Inclinação de las palas:
- Versión:
- Velocidad de la hélice: 53 r.p.m.
- Tipo de accionamiento: Caja reductora
- Estanqueidad: Junta radial del lado del motor y junta mecánica de carburo de silicio del lado del líquido independiente del sentido de giro. Anillos tóricos y retenes realizados en NBR
- Peso por equipo: 310 kg.
- Instalación: fijo extraíble por tubo guía.

## MATERIALES

- Carcasa motor: GGG-40
- Hélice: Poliuretano sólido y reforzado.
- Eje rotor: 1.0060
- Soporte acoplamiento: AISI 316l
- Reductora Autolubricada de por vida.

## ACCESORIOS

- Tubo guía en acero galvanizado.
- Pescante, polea y maneta de orientación en acero galvanizado.
- Winche y cable en acero inoxidable AISI-316.

<b>EQUIPO:</b> ACCELERADOR DE CORRIENTE	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_52
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## ACCIONAMIENTO

- Motor: El motor de inducción con rotor de jaula de ardilla 4 polos, 50 Hz, aislamiento F. Motor IE3.
- Marca:
- Potencia nominal: 2,5 kW.
- Velocidad: r.p.m.
- Numero de polos: 4
- Forma constructiva:
- Tensión/Frecuencia/Protección: 400 V/ 50 Hz/ IP68.
- Conexión devanados: estrella-triángulo.
- Tipo de acoplamiento: Directo.
- Arranque: Directo.
- Aislamiento: clase F.
- Refrigeración: por sumergencia.

## PROTECCIONES

- C) Personales:
  - Carenado de protección mecánicas en ejes.
  - Relés automáticos diferenciales de protección de contactos indirectos.
- D) Motor:
  - Protección térmica: TCS con sensores térmicos en cada fase del bobinado.
  - Protección de humedad: detectores de humedad FLS.

<b>EQUIPO:</b> ACCELERADOR DE CORRIENTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_53
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## CARACTERÍSTICAS

- Marca: SULZER
- Modelo: ABS SB 1624 A30/4-33.63
- Referencia de la hélice:
- Encauzamiento del flujo:
- Nº de palas de la hélice: 2
- Diámetro de las palas: 1.600 mm
- Inclinação de las palas:
- Versión:
- Velocidad de la hélice: 63 r.p.m.
- Tipo de accionamiento: Caja reductora
- Estanqueidad: Junta radial del lado del motor y junta mecánica de carburo de silicio del lado del líquido independiente del sentido de giro. Anillos tóricos y retenes realizados en NBR
- Peso por equipo: 150 kg.
- Instalación: fijo extraíble por tubo guía.

## MATERIALES

- Carcasa motor: GGG-40
- Hélice: Poliuretano sólido y reforzado.
- Eje rotor: 1.0060
- Soporte acoplamiento: AISI 316l
- Reductora Autolubricada de por vida.

## ACCESORIOS

- Tubo guía en acero galvanizado.
- Pescante, polea y maneta de orientación en acero galvanizado.
- Winche y cable en acero inoxidable AISI-316.

<b>EQUIPO:</b> ACCELERADOR DE CORRIENTE	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_53
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## ACCIONAMIENTO

- Motor: El motor de inducción con rotor de jaula de ardilla 4 polos, 50 Hz, aislamiento F. Motor IE3.
- Marca:
- Potencia nominal: 3 kW.
- Velocidad: r.p.m.
- Numero de polos: 4
- Forma constructiva:
- Tensión/Frecuencia/Protección: 400 V/ 50 Hz/ IP68.
- Conexión devanados: estrella-triángulo.
- Tipo de acoplamiento: Directo.
- Arranque: Directo.
- Aislamiento: clase F.
- Refrigeración: por sumergencia.

## PROTECCIONES

- E) Personales:
  - Carenado de protección mecánicas en ejes.
  - Relés automáticos diferenciales de protección de contactos indirectos.
- F) Motor:
  - Protección térmica: TCS con sensores térmicos en cada fase del bobinado.
  - Protección de humedad: detectores de humedad FLS.

<b>EQUIPO:</b> BOMBA AXIAL RECIRCULACIÓN INTERNA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_54
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

La parte hidráulica consta de carcasa directriz, anillo de desgaste e impulsor de hélice. La carcasa directriz está equipada con deflectores en las zonas de aspiración e impulsión, que evitan el movimiento rotatorio del agua a su paso por ellas. El impulsor de la hélice está respecto a la superficie de la pieza lateral. Los cantos de los alabes y sus superficies están diseñados en forma de segmentos esféricos, lo que permite su ajuste sin necesidad de mecanizado posterior. La tolerancia entre el anillo de desgaste y los cantos de los alabes puede ajustarse variando axialmente la posición del impulsor. El anillo de desgaste puede ser sustituido sin desmontar el impulsor.

### CARACTERÍSTICAS

- Marca: XYLEM
- Modelo: PP 4680
- Tipo de bomba: axial totalmente sumergible.
- Caudal unitario: 4.800 m<sup>3</sup>/h.
- Caudal min estable: m<sup>3</sup>/h.
- Altura manométrica: 1 m.c.a.
- Rendimiento hidráulico: %.
- Paso de sólidos:
- Fluido a bombear: licor mezcla.
- Tipo de instalación: Entubada.
- Temperatura medio: Ambiente.
- Densidad del fluido: 1 Tm/m<sup>3</sup>.
- Viscosidad del fluido: 1º E
- Tipo de impulsor: axial de tres álabes.
- Diámetro del impulsor: mm.
- Angulo de ataque de los alabes:
- Velocidad de la hélice: 360 r.p.m.
- Diámetro del tubo de descarga: 780 mm.
- Peso: 516 Kg.
- Tipo de cierre:

### MATERIALES

- Alojamiento motor: fundición EN-GJL-250.
- Cámara directriz: 0.6025/Fundición EN-GJL-250.

<b>EQUIPO: BOMBA AXIAL RECIRCULACIÓN INTERNA</b>		<b>Nº DE ORDEN: E.T. 2018_54</b>
	<b>REVISIÓN: 0</b>	<b>FECHA: octubre 2018</b>

- Anillo de desgaste: Acero inox. AISI 410
- Alabes de la hélice: Acero inox. AISI 304
- Eje de motor: Acero inox. AISI 420
- Tornillería: acero inoxidable 1.4401 (AISI 316).
- Estanqueidad en el eje: doble junta mecánica carburo-silicio hacia el medio +grafito-acero al cromo hacia el motor.

## ACCIONAMIENTO

- Motor: eléctrico, trifásico, rotor en jaula de ardilla
- Marca/modelo:
- Tipo: Sumergido.
- Potencia del motor: 25 kW.
- Rendimiento: %.
- Tipo de arranque:
- Eficiencia energética: IE3.
- Velocidad: r.p.m.
- Máx frecuencia: Hz.
- Protección: IP-68.
- Protección térmica: Mediante sonda térmica en cada fase de bobinado
- Protección de humedad: Detectores de humedad FLS
- Aislamiento: clase H.
- Tensión: 230/400 V.
- Nº de polos:

La construcción de la carcasa en doble pared, posibilita una circulación controlada del medio a bombear a través del motor disipando calor. El motor es apto para servicio continuo en la zona indicada por su curva característica. Ejecución compacta con eje de una sola pieza.

## ACABADOS

Protección anticorrosiva: pintura de imprimación en base en zinc y pintura de acabado en base de resina acrílica.

<b>EQUIPO:</b> BOMBA AXIAL RECIRCULACIÓN INTERNA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_55
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

La parte hidráulica consta de carcasa directriz, anillo de desgaste e impulsor de hélice. La carcasa directriz está equipada con deflectores en las zonas de aspiración e impulsión, que evitan el movimiento rotatorio del agua a su paso por ellas. El impulsor de la hélice está respecto a la superficie de la pieza lateral. Los cantos de los alabes y sus superficies están diseñados en forma de segmentos esféricos, lo que permite su ajuste sin necesidad de mecanizado posterior. La tolerancia entre el anillo de desgaste y los cantos de los alabes puede ajustarse variando axialmente la posición del impulsor. El anillo de desgaste puede ser sustituido sin desmontar el impulsor.

### CARACTERÍSTICAS

- Marca: XYLEM
- Modelo: PP 4660.412 13º
- Tipo de bomba: axial totalmente sumergible.
- Caudal unitario: 2.250 m³/h.
- Caudal min estable: m³/h.
- Altura manométrica: 1 m.c.a.
- Rendimiento hidráulico: %.
- Paso de sólidos:
- Fluido a bombear: licor mezcla.
- Tipo de instalación: Entubada.
- Temperatura medio: Ambiente.
- Densidad del fluido: 1 Tm/m³.
- Viscosidad del fluido: 1º E
- Tipo de impulsor: axial de tres álabes.
- Diámetro del impulsor: 580 mm
- Angulo de ataque de los alabes: 13º
- Velocidad de la hélice: 470 r.p.m.
- Diámetro del tubo de descarga: mm.
- Peso: 220 kg.
- Tipo de cierre:

### MATERIALES

- Alojamiento motor: acero inoxidable AISI 316L.

<b>EQUIPO: BOMBA AXIAL RECIRCULACIÓN INTERNA</b>		<b>Nº DE ORDEN: E.T. 2018_55</b>
	<b>REVISIÓN: 0</b>	<b>FECHA: octubre 2018</b>

- Cámara directriz: acero inoxidable AISI 316L.
- Anillo de desgaste: NBR
- Alabes de la hélice: acero inoxidable AISI 316L
- Eje de motor: Acero inox. AISI 431
- Tornillería: acero inoxidable 1.4401 (AISI 316).
- Estanqueidad en el eje: doble junta mecánica autolubricadas por carter de aceite.

### ACCIONAMIENTO

- Motor: eléctrico, trifásico, rotor en jaula de ardilla
- Marca/modelo:
- Tipo: Sumergido.
- Potencia del motor: 10 kW.
- Rendimiento: %.
- Tipo de arranque:
- Eficiencia energética: IE3.
- Velocidad: r.p.m.
- Máx frecuencia: Hz.
- Protección: IP-68.
- Protección térmica: Mediante sonda térmica en cada fase de bobinado
- Protección de humedad: Detectores de humedad FLS
- Aislamiento: clase H.
- Tensión: 230/400 V.
- Nº de polos: 12

La construcción de la carcasa en doble pared, posibilita una circulación controlada del medio a bombear a través del motor disipando calor. El motor es apto para servicio continuo en la zona indicada por su curva característica. Ejecución compacta con eje de una sola pieza.

### ACABADOS

Protección anticorrosiva: pintura de imprimación en base en zinc y pintura de acabado en base de resina acrílica.



<b>EQUIPO:</b> AGITADOR SUMERGIBLE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_56
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## CARACTERÍSTICAS

- Marca: SULZER
- Modelo: ABS RW 6524
- Referencia de la hélice:
- Encauzamiento del flujo:
- Nº de palas de la hélice: 3
- Diámetro de las palas:
- Inclinação de las palas:
- Versión:
- Velocidad de la hélice: 470 r.p.m.
- Tipo de accionamiento:
  
- Estanqueidad:
  
- Peso por equipo: 168 kg.
- Instalación: fijo extraíble por tubo guía.

## MATERIALES

- Carcasa motor: EN-GJL-250
- Hélice: acero inoxidable 1.4371 AISI 316
- Eje rotor: acero inoxidable 1.4021 AISI- 420
- Impulsor: acero inoxidable 1.471 AISI- 316
- Soporte: acero inoxidable AISI- 1.4301
  - Autolubricadas con cárter de aceite.

## ACCESORIOS

- Tubo guía en acero galvanizado.
- Pescante, polea y maneta de orientación en acero galvanizado.

<b>EQUIPO:</b> AGITADOR SUMERGIBLE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_56
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

- Winche y cable en acero inoxidable AISI-316.

## ACCIONAMIENTO

- Motor: El motor de inducción con rotor de jaula de ardilla dispone de tres interruptores térmicos bimetálicos (PTO) en los bobinados que lo protegen frente a posibles sobrecargas. Motor IE3.
- Marca:
- Potencia nominal: 7,1 kW.
- Velocidad: r.p.m.
- Numero de polos: 12
- Forma constructiva:
- Tensión/Frecuencia/Protección: 400 V/ 50 Hz/ IP68.
- Conexión devanados: estrella-triángulo.
- Tipo de acoplamiento: Directo.
- Arranque: Directo.
- Aislamiento: clase F.
- Refrigeración: por sumergencia.

## PROTECCIONES

- G) Personales:
  - Carenado de protección mecánicas en ejes.
  - Relés automáticos diferenciales de protección de contactos indirectos.
- H) Motor:
  - Protección térmica: TCS con sensores térmicos en cada fase del bobinado.
  - Protección de humedad: detectores de humedad FLS.

<b>EQUIPO:</b> CAUDALÍMETRO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.2018_57
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### FABRICANTE

- Marca: NIVUS

#### CAUDALÍMETRO

- Modelo: NIVUFLOW 750 NF7-5M9E1A001
- Cantidad: 1
- Caudalímetro por correlación ultrasónica para canales abiertos o tuberías semillenas. Electrónica: NF7-5M9E1A001 - Lana Sarrate. Permite incorporar hasta 9 sensores de caudal y 3 sensores de ultrasonidos tipo OCL
- Programación mediante teclado o PC
- Gran display retroiluminado
- Salidas:
  - seis relés
  - cuatro 4-20 mA
- Entradas:
  - ocho 4-20 mA
  - diez relés
- Comunicación TCP/IP vía Intranet o conexión directa vía Modbus TCP y comunicación HART
- Alimentación: 230 V c.a.
- Montaje DIN rail, preparado para ser instalado en caja de campo NIVUS (Ver siguiente Item)
- Temperatura de operación: -20°C a + 70°C
- Datalogger integrado: 1.0 GB de memoria

#### MULTIPLEXOR

- Modelo: NIVUS MPX0 421
- Cantidad: 2
- Multiplexor para sensores RS-485 para áreas no peligrosas
- Conexión de hasta 3 sensores de velocidad y uno de tipo OCL, 2 de 2 hilos (uno de ellos HART para transmisores de tipo M3/M9)

<b>EQUIPO:</b> CAUDALÍMETRO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.2018_57
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### CAJA MONTAJE DE CAMPO IP67

- Modelo: NIVUS ZUBO NFW0
- Cantidad: 1
- Caja de Montaje en campo para transmisor Nivus
- Grado de protección IP67

#### TRANSDUCTOR ULTRASÓNICO

- Modelo: NIVUS CS2-V200KT020K
- Cantidad: 4
- Sensor de velocidad para OCM PRO-CF
- Tipo: Vector Profiler
- Principio funcionamiento:
  - o velocidad caudal: correlación ultrasónica
  - o rango: -1 a 6 m/s
- Frecuencia de transmisión: 1 MHz
- Temperatura operación: -20 °C a 50 °C
- Presión operación: 4 bar
- Longitud del cable 20 m (máxima longitud 150m)

#### NIVEL ULTRASÓNICO

- Modelo: NIVUS NMI-0320000H
- Cantidad: 1
- Sensor ultrasónico de nivel
- Rango de medida: 0,125 m a 3 m
- Protección IP68
- Salidas: HART - (2 hilos) / 4-20 mA
- Temperatura de operación: -40 a +80°C
- Conexión a proceso: Rosca 1" NPT
- Longitud cable: 20 m
- Aprobado: ATEX II 2 GD Ex m IIC T4

<b>EQUIPO:</b> VÁLVULAS DIAFRAGMA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_76
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Suministro e instalación de válvulas de regulación de diafragma Iris BS DN 150 EAC o similar.

#### CARACTERÍSTICAS

Tª máxima de servicio: 100 ° C  
 Esquema de medidas: MBS 842.08-04  
 presión de servicio: 6 (máx) bar  
 presión de ensayo: 8 (máx) bar  
 Presión diferencial máxima: 6 bar  
 Eje de accionamiento: TR 24 x3  
 nº vueltas /carrera: 62  
 tiempo de apertura: 116 sg  
 Peso: 89 kg  
 Brida de aspiración  
 Presión nominal: PN 10  
 Diámetro nominal: DN 150  
 Norma: DIN 2501/RF  
 Brida de impulsión  
 Presión nominal: PN 10  
 Diámetro nominal: DN 150  
 Norma: DIN 2501/RF

#### MATERIALES

Ejecución: GG / Bz  
 Carcasa: Fundición gris 20 (GG20)  
 Corona: Fundición esferoidal 40 (GGG 40) niquelada  
 Segmentos: Bronce sin zinc - cromado duro  
 Elastómero: NBR  
 Tornillería: A4  
 Eje de accionamiento: 1.4035

#### ACCIONAMIENTO

Actuador: AUMA  
 Tipo: SAR 07.6  
 Servicio intermitente: S4-25% ED  
 Velocidad de rotación: 32 t/min  
 Índice de protección: IP 68  
 Protección del motor: Interruptor térmico (NC)  
 Tensión/ Frecuencia/ Fases: 400V /50Hz/ 3 fases  
 Potencia: 0,2 kW  
 Corriente nominal: 1,6 A  
 Corriente de arranque: 4,6 A  
 Factor de potencia / Rendimiento: 0,42 / 55%  
 Aislamiento: F

<b>EQUIPO: VÁLVULAS DIAFRAGMA</b>		<b>Nº DE ORDEN: E.T. 2018_76</b>
	<b>REVISIÓN: 0</b>	<b>FECHA: octubre 2018</b>

Cuenta revoluciones ajustables para fin de carrera CERRADO-ABIERTO  
 Limitador de par regulable en continua para el sentido de marcha APERTURA-CIERRE  
 Conexión eléctrica del servomotor y mando con multiconector AUMA con conexión por tornillo.  
 Volante de socorro  
 Protección anticorrosión KS, RAL 7037 (accionamiento)

#### ACCESORIOS

Indicador visual de posición.  
 Mando manual de apertura con volante

ACABADO (válvula sin accionamiento)  
 Preparación de superficie: Según ISO12944-2, Promedio C5-I, SA 2 1/2  
 Recubrimiento de fondo: 60um DUOPOL Z60, Resina epoxy 2 componentes, Imprimación polvo de zinc  
 Recubrimiento intermedio: 100um AMERLOCK 400 revestimiento epoxy  
 Recubrimiento final: 100um AMERLOCK 400 revestimiento epoxy, color RAL 7035  
 Protección UV: 40um BYLACRYL PU D31, Poliuretano 2 componentes, salinado RAL 5015

<b>EQUIPO:</b> CUADRO ELÉCTRICO REGULACIÓN BIOLÓGICO	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_77
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Suministro y montaje de Cuadro eléctrico comprendiendo lo siguiente:

- Protección de cuadro de válvulas en CCM, con un magnetotérmico de 4x32 A C120 N y bloque vigi de 300 mA Selectivo, pequeño material y montaje.
- Armario metálico de Schneider Electric o similar con placa de montaje de 2000x1200x400, con zócalo de control para válvulas, conteniendo los siguientes elementos:
  - 1 Automático de 4x25 A NG125 A
  - 1 Repartidor trifásico de 12 salidas de 63 A
  - 19 Diferenciales de 4x25/30 mA
  - 18 Disyuntores GV2 0,63-1 A
  - 18 Contactos auxiliares GV2 frontales Na+Nc
  - 144 Relés 4 Contactos 24 Vac+base
  - 1 Bornero de puente de diodos de 20 und.
  - 1 Pulsador prueba lámparas
  - 18 Pilotos Rojos de 24 Vac
  - 18 Pilotos Verdes de 24 Vac
  - 1 Automático de 2x16 A
  - 1 Diferencial de 2x25/30 mA
  - 2 Automático de 2x10 A
  - 1 Diferencial de 2x25/30 mA
  - 1 Transformador de 400 VA de 230-24 Vac
  - 1 Automático de 2x10 A
  - 1 Diferencial de 2x25/30 mA
  - 1 Automático de 2x10 A
  - 1 Diferencial de 2x25/30 mA
  - 1 Base de enchufe de 16 A
  - 1 Luminaria Fluorescente de 18 W,
  - 1 Final de carrera de puerta
  - Bornas de vía, canaletas y conductores.
  - Cableado y montaje.
- Protección de línea para cuadro, con Automático de 2X16 A, diferencial de 2x25/30 mA, incluso puentes desde barraje para oxímetros

<b>EQUIPO:</b> HARDWARE CONTROL BIOLÓGICO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_78
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Suministro e instalación de hardware para el control de válvulas reguladoras de aire y oxímetros conteniendo los siguientes elementos:

- 1 ud CPU Ethernet 30K pasos
- 1 ud Alimentación 100 a 240Vca 5Vcc 5A Relé
- 1 ud Cable CS1-CS1 70cm
- 1 ud Módulo 64 Entradas 24 Vcc
- 1 ud Bloque de Terminales Conexión
- 4 ud Bloque de Terminales Conexión
- 4 ud Cable conexión E/S, MIL40 a MIL40, Precableado Entradas Digitales
- 1 ud Módulo 64 Salidas PNP
- 4 ud Módulo 16 relés, salida PNP 24Vcc
- 2 uds Cable conexión E/S, MIL40 a MIL40, Precableado Salidas Digitales
- 64 ud Relés SPDT 10A Enchuf. LED.
- 1 ud Módulo 8 Entradas analógicas

Se incluyen los siguientes trabajos:

- Configuración de un nuevo PLC suministrado, para el control de las nuevas válvulas reguladas de aire y los oxímetros.
- Introducción de un nuevo objeto tipo válvula analógica, con regulación con salidas digitales (apertura/cierre).
- Configuración de las 36 entradas analógicas: 18 oxímetros y 18 señales de posición de las válvulas.
- Modificación del Scada para la introducción de todos los nuevos equipos en las pantallas del biológico de la planta.
- Modificación de la aplicación de informes para introducir las nuevas señales analógicas.
- Puesta en marcha de la instalación.



<b>EQUIPO:</b> MOTOR TURBOCOMPRESOR	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_101
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## DESCRIPCIÓN

Sustitución del motor existente, incluso modificación de acoplamiento y bancada. Con alineamiento y pruebas de puesta en servicio.

## CARACTERÍSTICAS

Fabricante:	ABB
Modelo:	M3BP 315LKB 2
Código de producto:	3GBP 311 820-ADL
Eficiencia energética:	IE3
Potencia nominal:	250 kW
Velocidad nominal:	2983 rpm
Nº de polos:	2
Eficiencia:	95.8 %
Intensidad nominal:	419 A
Intensidad en vacío:	90 A
Tensión nominal:	400
Frecuencia:	50 Hz
Factor de servicio:	1
Protección:	IP55

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Rotor: Jaula de ardilla
- Peso total del rotor: 285 kg
- Peso total del motor: 1540 kg

Carga	Intensidad [A]	Eficiencia [%]	Cos $\phi$
100%	419	95.8	0.9
75%	320	96	0.88
50%	225	95.5	0.84
Arranque	3226		0.3

### Datos del arranque:

- Intensidad del arranque ( $I_s/I_N$ ): 7.7
- Tiempo máximo del arranque en caliente: 15 s
- Tiempo máximo del arranque en frío: 27 s

### Datos del par:

- Par nominal  $T_N$ : 800 Nm
- Par rotor bloqueado ( $T_s/T_N$ ): 2.5
- Par máximo  $T_{max}/T_N$ : 3.3
- Par mínimo  $T_{min}/T_N$ : 2.1
- Velocidad a mínimo par: 2490 rpm

<b>EQUIPO:</b> MOTOR TURBOCOMPRESOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_101
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

**ACCESORIOS**

- 3 sondas térmicas tipo termistor PTC en caja de bornas principal.

<b>EQUIPO:</b> AGITADOR SUMERGIBLE DEPÓSITO TERCARIO	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_102
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## CARACTERÍSTICAS

Marca:	Flygt
Modelo:	SR 4640.412 083711 SF
Ratio de eficiencia:	239 Newtons / kW consumido (S/Norma ISO 21630)
Nº de palas de la hélice:	3
Diámetro de las palas:	370 mm.
Inclinación de las palas:	11º.
Velocidad de la hélice:	705 r.p.m.
Tipo de accionamiento:	directo el motor (sin reductor).
Estanqueidad:	dos juntas mecánicas auto lubricadas por cárter de aceite.
Instalación:	fijo extraíble por tubo guía con guíadera para barra 50x50 mm

## MATERIALES

Carcasa motor:	acero inoxidable AISI-316.
Hélice:	acero inoxidable AISI-316.
Eje:	Acero Inoxidable AISI-431.
Anillos tóricos:	FPM
Junta mecánica interna:	Carburo cementado resistente a la corrosión
Junta mecánica externa:	RSiC/RSiC

## ACCESORIOS

10 m de cable eléctrico con soporte de malla para arranque directo.

Izado mediante sistema winche con cable en acero inoxidable.

2 Rodamientos de hilera de bolas de contacto angular para esfuerzos axiales y 1 rodamiento de hilera de rodillos cilíndricos para esfuerzos radiales.

<b>EQUIPO:</b> AGITADOR SUMERGIBLE DEPÓSITO TERCARIO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_102
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## ACCIONAMIENTO

Motor:	eléctrico trifásico, rotor en jaula de ardilla
Marca:	
Potencia nominal:	2.5 kW.
Potencia máxima del motor:	3.3 kW.
Potencia consumida:	2.38 kW.
Velocidad:	705 r.p.m.
Numero de polos:	8
Tención/Frecuencia/Protección:	400 V/ 50 Hz
Conexión devanados:	estrella-triángulo.
Tipo de acoplamiento:	Directo.
Arranque:	Directo.
Aislamiento:	clase H.
Refrigeración:	por sumergencia.
Protección sobre temperatura:	3 sondas térmicas en serie con el bobinado.

<b>EQUIPO:</b> BOMBA SUMERGIBLE RECIRCULACIÓN FANGOS	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_103
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## CARACTERÍSTICAS

Marca:	Flygt
Modelo:	NP 3085.160 MT
Tipo:	centrífuga sumergible.
Fluido a bombear:	fango.
Tipo de impulsor:	N – autolimpiante adaptativo.
Diámetro de impulsor:	152 mm.
Nº de curva:	53-462
Salida de voluta:	DN-80
Tipo de instalación:	P (instalación fija con tubos)
Tipo cierre:	doble junta mecánica independiente.
Sistema de refrigeración.	Libre circulación del medio.
Protecciones:	Sondas de temperatura (x3) en bobinado y sonda de humedad FLS en estator.
Peso de la bomba.	66 Kg.

## MATERIALES

Carcasa:	Hº Fº GG 25
Impulsor:	Hº Fº GG 25 Bordes endurecidos
Eje:	1.4057
Tornillería exterior:	acero inoxidable AISI-316
Anillos tóricos:	NBR

## COMPONENTES

Estanqueidad mediante 2 juntas mecánicas:

- Interior/superior: Grafito/Cerámica.
- Exterior/inferior: WCCr/WCCr.
- Autolubricadas por carter de aceite.

Cable eléctrico de alimentación (10 m).

<b>EQUIPO:</b> BOMBA SUMERGIBLE RECIRCULACIÓN FANGOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_103
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## ACCIONAMIENTO

Motor:	eléctrico, trifásico, rotor en jaula de ardilla
Tipo:	Sumergido.
Potencia:	1.3 kW.
Intensidad nominal:	3.6 A.
Intensidad de arranque:	23 A.
Nº de polos:	4
Velocidad:	1440 r.p.m.
Max frecuencia:	50 Hz.
Protección:	IP-68.
Aislamiento:	clase H.
Tensión:	400 V.
Tipo de operación:	S1 (24 h/d)
Tipo de acoplamiento bomba:	Directo.
Refrigeración:	Aletas disipadoras de calor.

<b>EQUIPO:</b> BOMBA CENTRÍFUGA A FLOTACIÓN DE Terciario	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_104
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### FABRICANTE

Marca: Grundfos  
 Modelo: NK 125-250/269 A1-F-A-E-BAQE

#### DATOS TÉCNICOS

Punto de funcionamiento: Caudal: 64,82 l/s; Altura: 8,466 mca  
 Diámetro real del impulsor: 269 mm  
 Impulsor nominal: 250 mm  
 Cierre: BAQE

#### MATERIALES

Cuerpo hidráulico: Fundición EN-GJL-250 ASTM A48-40 B  
 Impulsor: Fundición EN-GJL-200 ASTM A48-30 B  
 Caucho: EPDM

#### DATOS ELÉCTRICOS

Tipo de motor: Siemens  
 Clase de eficiencia: IE3  
 Número de polos: 6  
 Potencia nominal: 7,5 kW  
 Frecuencia de alimentación: 50 Hz  
 Tensión nominal: 3x380-420D/660-725Y V  
 Corriente nominal: 16,0-14,6/9,20-8,40 A  
 Intensidad de arranque: 630-630 %  
 Factor de potencia: 0,80  
 Velocidad nominal: 975 rpm  
 Eficiencia: IE3 89,1%  
 Grado protección (IEC 34-5): 55  
 Clase aislamiento (IEC 85): F

<b>EQUIPO:</b> BOMBA CENTRÍFUGA A FILTRACIÓN DE TERCIARIO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_105
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### FABRICANTE

Marca: Grundfos  
 Modelo: NK 100-400/415 EUP A1-F-A-E-BAQE

#### DATOS TÉCNICOS

Punto de funcionamiento: Caudal: 63,8 l/s; Altura: 56,41 mca  
 Diámetro real del impulsor: 415 mm  
 Impulsor nominal: 400 mm  
 Cierre: BAQE

#### MATERIALES

Cuerpo hidráulico: Fundición EN-GJL-250 ASTM A48-40 B  
 Impulsor: Fundición EN-GJL-200 ASTM A48-30 B  
 Caucho: EPDM

#### DATOS ELÉCTRICOS

Tipo de motor: Siemens  
 Clase de eficiencia: IE3  
 Número de polos: 4  
 Potencia nominal: 55 kW  
 Frecuencia de alimentación: 50 Hz  
 Tensión nominal: 3x380-420D/600-725Y V  
 Corriente nominal: 100-93/58-54 A  
 Intensidad de arranque: 680-680 %  
 Factor de potencia: 0,9  
 Velocidad nominal: 1.480 rpm  
 Eficiencia: IE3 94,6 %  
 Grado protección (IEC 34-5): 55  
 Clase aislamiento (IEC 85): F



<b>EQUIPO:</b> BOMBA CENTRÍFUGA DE IMPULSIÓN A CERRO PLATERO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_106
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### FABRICANTE

Marca: Grundfos  
Modelo: CR 215-4-1

#### DATOS TÉCNICOS

Punto de funcionamiento: 245 m<sup>3</sup>/h, 133 mca  
Diámetro real del impulsor: Normal: 198 mm, Reducido: 177 mm  
Impulsor nominal: 198 mm  
Cierre: HQQE

#### MATERIALES

Cuerpo hidráulico: AISI 304  
Impulsor: AISI 304  
Caucho:

#### DATOS ELÉCTRICOS

Tipo de motor: IEC-Siemens  
Clase de eficiencia: IE3  
Número de polos: 2  
Potencia nominal: 110 kW  
Frecuencia de alimentación: 50 Hz  
Tensión nominal: 3x380-420D/660-725Y V  
Corriente nominal: 191-176/110-102 A  
Intensidad de arranque: 710-710 %  
Factor de potencia: 0,91  
Velocidad nominal: 2.980 rpm  
Eficiencia: 95,2 %  
Grado protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting  
Clase aislamiento (IEC 85): F

<b>EQUIPO:</b> TAMIZ DE FINOS AUTOLIMPIABLE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_107
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### FABRICANTE

Marca: ABS  
Modelo: DS 25x70x3 mm AISI-304L

#### DATOS TÉCNICOS

Máximo nivel a la salida: 1900 mm  
Altura de descarga útil: 2500 mm  
Paso de sólidos: 3 mm  
Movimiento entre láminas: Circular  
Velocidad de láminas: 13 rpm

#### DIMENSIONES

Altura total: 3.009 mm  
Longitud total: 2.659 mm  
Ancho efectivo: 643 mm  
Ancho total: 793 mm

#### MOTOR

Potencia nominal: 2,2 kW  
Velocidad: 1.400 rpm  
Frecuencia: 50 Hz  
Tensión: 400 V  
Intensidad: 4,95 A

#### MATERIALES

Bastidor: Acero inoxidable SS2233 (AISI 304) de 4 mm de espesor  
Láminas: Acero inoxidable SS2233 (AISI 304) de 3 mm de espesor  
Tapas: Acero inoxidable SS2233 (AISI 304) de 1,5 mm de espesor  
Superficies: Bastidor, soportes y cubiertas laterales con pulido electrolítico.  
Motor y reductor con imprimación epoxi de 80 µm

<b>EQUIPO:</b> COMPRESOR PARA AGITACIÓN DE BIOGÁS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_108
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### FABRICANTE

Marca: Mapner

Modelo: R.30

#### DATOS TÉCNICOS

Tecnología: Rotativo de paletas

Forma constructiva: G

Características del fluido: Biogás

Caudal aspirado: 273 m<sup>3</sup>/h

Caudal normal: 247 Nm<sup>3</sup>/h

Presión de aspiración: 1.033 mbar (absoluta)

Temperatura de aspiración: 35 °C

Presión diferencial: 2.400 mbar

Temperatura de impulsión: 127 °C

Velocidad del soplante: 1.614 rpm

PD2 factor de inercia: 0 kg/m<sup>2</sup>

DN impulsión: 50,0 mm

Peso grupo sin motor: 150 kg

Potencia absorbida al eje: 18,871 kW

#### MOTOR

Potencia: 30 kW

Frecuencia: 50 Hz

Velocidad: 1.500 rpm

Peso grupo con motor: 490 kg

Sistema de engrase: Incluido

<b>EQUIPO:</b> CENTRAL DE REFRIGERACIÓN PARA COMPRESOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_109
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### FABRICANTE

Marca: Mapner

Modelo: NCA-2

#### DATOS TÉCNICOS

Presión nominal bomba: 2,6 kg/cm<sup>2</sup>

Presión disponible salida: 2,5 kg/cm<sup>2</sup>

Velocidad bomba: 2.900 rpm

Potencia bomba: 0,5 CV

#### VENTILADOR

Pérdida carga aire: 10 mm/ca

Diámetro: 560 mm

Número de unidades: 1

Velocidad: 1.425 rpm

Nivel sonoro: 72 dB (A)

Potencia absorbida: 0,630 kW

#### CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

Potencia térmica: 30.000 kcal/h

Caudal de agua: 2 m<sup>3</sup>/h

Caudal aire ventilación: 9.000 m<sup>3</sup>/h

Potencia absorbida: 1 kW

<b>EQUIPO:</b> ACTUADOR MULTIVUELTAS PARA COMPUERTA TIPO 1		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_110
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

**FABRICANTE**

Marca: AUMA  
Modelo: SA 10.2-F10-A-45 rpm

**DATOS TÉCNICOS**

Motor: 3x400 V, 50 Hz  
Sentido de cierre: Cierre a izquierdas (TPA00L1AA-101-000-myr)  
Mounting kit: Incluido  
Mecanizado tuerca husillo: Incluido, a realizar a medida a la entrega del equipo

<b>EQUIPO:</b> ACTUADOR MULTIVUELTAS PARA COMPUERTA TIPO 2		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_111
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

**FABRICANTE**

Marca: AUMA  
Modelo: SA 10.2-F10-A-45 rpm

**DATOS TÉCNICOS**

Motor: 3x400 V, 50 Hz  
Sentido de cierre: Cierre a derechas (TPA00R1AA-101-000-myr)  
Mounting kit: Incluido  
Mecanizado tuerca husillo: Incluido, a realizar a medida a la entrega del equipo

<b>EQUIPO:</b> ACTUADOR CON DOS REDUCTORES CÓNICOS TIPO 3		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_112
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

**FABRICANTE**

Marca: AUMA  
Modelo: SA 10.2-F10-B3D-90 rpm + 2 GK 14.2 (2:1) F14-A-F10

**DATOS TÉCNICOS**

Motor: 3x400 V, 50 Hz  
Sentido de cierre: Cierre a derechas (TPA00R1AA-101-000-myr)  
Mounting kit: Incluido  
Barra de reenvío: Incluida  
Mecanizado tuerca husillo: Incluido, a realizar a medida a la entrega del equipo

<b>EQUIPO:</b> ACTUADOR MULTIVUELTAS PARA COMPUERTA TIPO 4		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_113
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

**FABRICANTE**

Marca: AUMA  
Modelo: SA 14.2-F10-A-45 rpm

**DATOS TÉCNICOS**

Motor: 3x400 V, 50 Hz  
Sentido de cierre: Cierre a derechas (TPA00R1AA-101-000-myr)  
Mounting kit: Incluido  
Mecanizado tuerca husillo: Incluido, a realizar a medida a la entrega del equipo



<b>EQUIPO:</b> MOTORREDUCTOR ORTOGONAL PUENTE DECANTADOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_114
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### FABRICANTE

Marca: Yilmaz Redüktör  
Modelo: KN 575.00 R.1/1216.74 PAM 71 B5

#### MOTOR

Potencia: 0,37 kW  
Velocidad: 1.410 rpm  
Número de polos: 4  
Tensión/Frecuencia: 230-400 V/50-60 Hz  
Clase de protección: IP 55

#### DATOS TÉCNICOS

Relación de reducción: 1/1216,74  
Velocidad de salida: 1,2 rpm  
Par de salida nominal: 2.701 Nm  
Factor de servicio: 1,0  
Forma: Universal. Árbol de salida hueco  $\Phi$  60 mm  
Brazo de reacción: MSF 130 / KN 575

<b>EQUIPO:</b> TAMIZ DE FINOS AUTOLIMPIABLE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_119
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## ALCANCE DE LOS TRABAJOS

- Desmontaje de la reja existente, incluida su retirada a vertedero.
- Modificaciones necesarias en la obra civil para la instalación del nuevo tamiz
- Suministro e instalación de nuevo tamiz de finos según características indicadas
- Instalación eléctrica necesaria: cableado de fuerza, mando y señales y modificación de cubículos existentes para el correcto funcionamiento del tamiz. Incluido el retranqueo de la instalación eléctrica del tamiz y cinta existente
- El control de la colmatación del tamiz será por boya
- Babero de descarga a cinta transportadora
- Modificación de la automatización, SCADA y panel HMI existente en la EDAR. El control del funcionamiento se realizará desde el PLC de la EDAR, no existiendo cuadros locales

## DESCRIPCIÓN

Tamiz de finos en escalera, sistema automático de limpieza, por movimiento circular de las láminas, accionado mediante bielas laterales **sin cadenas**

## FABRICANTE

Marca:

Modelo:

## DATOS INSTALACIÓN

Tipo de agua	Residual
Caudal de diseño	250 m3/h
Paso de sólidos:	3 mm
Ancho del canal	770 mm
Profundidad del canal	1.000 y 1.080 mm
Altura aliviadero seguridad	680 mm
Altura total de descarga	1.800 mm
Nivel a la entrada	mm
Nivel a la salida	mm

## DATOS TÉCNICOS

Máximo nivel a la salida:	mm
Altura de descarga útil:	mm
Movimiento entre láminas:	Circular
Velocidad de láminas:	rpm
Accionamiento	Sin cadenas

## DIMENSIONES

<b>EQUIPO:</b> TAMIZ DE FINOS AUTOLIMPIABLE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_119
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Altura total: mm

Longitud total: mm

Ancho efectivo: mm

Ancho total: mm

#### **MOTOR**

Potencia nominal: kW

Velocidad: rpm

Frecuencia: 50 Hz

Tensión 400 V

Intensidad A

Protección IP55  
Protección contra sobrecarga mecánica

#### **MATERIALES**

Bastidor: Acero inoxidable AISI 304

Láminas: Acero inoxidable AISI 304

Tapas: Acero inoxidable AISI 304

Superficies: Bastidor, soportes y cubiertas laterales con pulido electrolítico.  
Motor y reductor con imprimación epoxi de 80 µm

<b>EQUIPO:</b> TAMIZ DE FINOS AUTOLIMPIABLE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_120
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## ALCANCE DE LOS TRABAJOS

- Desmontaje de la reja existente, incluida su retirada a vertedero.
- Modificaciones necesarias en la obra civil para la instalación del nuevo tamiz
- Suministro e instalación de nuevo tamiz de finos según características indicadas
- Instalación eléctrica necesaria: cableado de fuerza, mando y señales y modificación de cubículos existentes para el correcto funcionamiento del tamiz. Incluido el retranqueo de la instalación eléctrica del tamiz y tornillo transportador existente
- El control de la colmatación del tamiz será por boya
- Babero de descarga a tamiz transportador
- Modificación de la automatización, SCADA y panel HMI existente en la EDAR. El control del funcionamiento se realizará desde el PLC de la EDAR, no existiendo cuadros locales

## DESCRIPCIÓN

Tamiz de finos en escalera, sistema automático de limpieza, por movimiento circular de las láminas, accionado mediante bielas laterales **sin cadenas**

## FABRICANTE

Marca:

Modelo:

## DATOS INSTALACIÓN

Tipo de agua	Residual
Caudal de diseño	150 m3/h
Paso de sólidos:	3 mm
Ancho del canal	700 mm
Profundidad del canal	1.100 mm
Altura total de descarga	1.800 mm
Nivel a la entrada	mm
Nivel a la salida	mm

## DATOS TÉCNICOS

Máximo nivel a la salida:	mm
Altura de descarga útil:	mm
Movimiento entre láminas:	Circular
Velocidad de láminas:	rpm
Accionamiento	Sin cadenas

<b>EQUIPO:</b> TAMIZ DE FINOS AUTOLIMPIABLE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_120
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

### DIMENSIONES

Altura total: mm

Longitud total: mm

Ancho efectivo: mm

Ancho total: mm

### MOTOR

Potencia nominal: kW

Velocidad: rpm

Frecuencia: 50 Hz

Tensión 400 V

Intensidad A

Protección IP55  
Protección contra sobrecarga mecánica

### MATERIALES

Bastidor: Acero inoxidable AISI 304

Láminas: Acero inoxidable AISI 304

Tapas: Acero inoxidable AISI 304

Superficies: Bastidor, soportes y cubiertas laterales con pulido electrolítico.  
Motor y reductor con imprimación epoxi de 80 µm

<b>EQUIPO:</b> TAMIZ VERTICAL CON TORNILLO DE EXTRACCIÓN VERTICAL, DESHIDRATACIÓN Y PRENSADO DE RESIDUOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_200
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### FABRICANTE

Marca: HUBER  
Modelo: ROTAMAT RoK4 500/6 3300

#### DATOS TÉCNICOS

Capacidad: 120 l/s  
Altura de descarga útil:  
Paso de sólidos: 6 mm  
Velocidad de tornillo: 8,6 rpm

#### DIMENSIONES

Altura total:  
Altura de descarga: 1500 mm  
Longitud de equipo: 3300 mm  
Diámetro del tornillo: 273 mm  
Diámetro de la cesta: 500 mm

#### MOTOR

Potencia nominal: 1,5 kW  
Velocidad: 1.450 rpm  
Frecuencia: 50 Hz  
Tensión: 400 V  
Intensidad: 3,2 A

#### MATERIALES

Tamiz: Acero inoxidable AISI 304L (1.4307) o equivalente.  
Tobogán de descarga: Acero inoxidable AISI 304L (1.4307) o equivalente.  
Soporte de fondo: Acero inoxidable AISI 304L (1.4307) o equivalente.  
Soporte lateral: Acero inoxidable AISI 304L (1.4307) o equivalente.

<b>EQUIPO:</b> CUADRO ELÉCTRICO PARA TAMIZ HUBER		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_201
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Envolvente: RITTAL o similar

Grado de protección: IP54

Material Chapa de acero pintado RAL 7035

Dimensiones estimadas: 600 x 600 x 210 mm

PLC: SIEMENS S7-1200

HMI: SIEMENS KTP 400

Incluye Mando de control local con protección Ex RoK1 y Mando de control local sin protección Ex RoK4

<b>EQUIPO:</b> ROTOTAMIZ DE ALIVIADERO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_202
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### FABRICANTE

Marca: HUBER  
Modelo: ROTAMAT ROK1 500/6 625 0º

#### DATOS TÉCNICOS

Capacidad: 142,3 l/s  
Altura de descarga útil:  
Paso de sólidos: 6 mm  
Velocidad de tornillo: 13,5 rpm

#### DIMENSIONES

Altura total:  
Longitud tamiz: 625 mm  
Longitud de equipo: 1145 mm  
Diámetro del tornillo: 500 mm  
Diámetro de la cesta: 500 mm

#### MOTOR

Potencia nominal: 0,63 kW  
Velocidad: 1.400 rpm  
Frecuencia: 50 Hz  
Tensión: 400 V  
Intensidad: 1,42 A

#### MATERIALES

Rototamiz: Acero inoxidable AISI 304L (1.4307) o equivalente.  
Chapa deflectora: Acero inoxidable AISI 304L (1.4307) o equivalente.  
Chapa de recrido del labio: Acero inoxidable AISI 304L (1.4307) o equivalente.  
Conexión a ROTAMAT ROK4 Acero inoxidable AISI 304L (1.4307) o equivalente.



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES ELÉCTRICAS Y DE CONTROL**

<b>EQUIPO:</b> MODULO ARMARIO CCM OKKEN	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_30
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## 2.1 Características generales ampliación CCM

### Condiciones ambientales

- Altitud : **<= 2000 M**
- Atmósfera ambiente : **Estandar**
- Temperatura ambiente media en 24H : **40 °C**
- Clima: **STANDAR**

### Características eléctricas

#### Circuito de potencia

- Tensión asignada de empleo: **400 V**
- Frecuencia nominal : **50 Hz**
- Corriente de cortocircuito (kA eff. 1s) : **50 kA**
- Régimen de neutro : **TT**
- Sección de neutro : **IGUAL FASE**

#### Circuito de control

- Tensión de control: **230 V – Interna**
- Tensión de señalización **24 V alterna-interna**

### Características de la envolvente

Tipo de columna utilizada : **OKKEN**

Características según norma IEC 439-1-2

- Índice de protección : **54**
- Índice de forma **3B**
- Pintura : **RAL 1028**
- Puertas de aparamenta **Plenas**

<b>EQUIPO:</b> MODULO ARMARIO CCM OKKEN	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_30
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

### Conexión de cables

- **Acceso a las conexiones :** Frontal
- **Paso de cables de potencia en salidas :** INFERIOR

### Juego de barras

- **Calibre del juego de barras principal (A) :** 1720 A – Constante
- **Revestimiento** Cobre estañado

## 2.2 Descripción de las unidades funcionales

**INV (1)/1 - 2.2 kW : INVERSOR  $\leq$  2.2KW  
(EXTRAIBLE UNIVERSAL) (IS 333 - WWW )**

### **Equipado con**

- 1 Disyuntor-motor magnetico GV2-L 6,3A
- 1 Mando rotativo
- 1 Contactos auxiliares de estado y defecto
- 2 Contactor 3P LC1D 18A
- 1 Mecanismo de interenclavamiento para 2 contactores
- 1 Rele termico LRD 4-6A
- 1 Disparador del termico
- 1 Contacto auxiliar instantaneo GVAD1010
- 2 Bloque de contactos instantaneos LA1DN22
- 1 Toroidal TA30
- 1 Relais VIGIREX RH10P 300mA – Instantaneo

<b>EQUIPO:</b> MODULO ARMARIO CCM OKKEN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_30
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

3 Piloto luminoso con LED

Piloto XB4, portaetiquetas Z32, bloque test M156

2 Pulsador 2 contactos

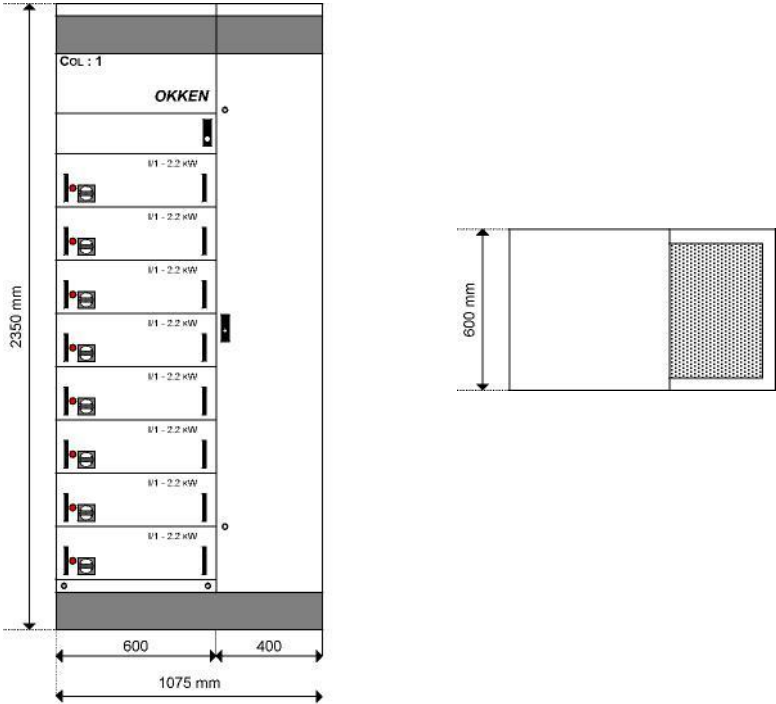
2 Disyuntor auxiliar C60N 2P

8 Rele aux. instantaneo

2.3   Resumen de las unidades funcionales

Item	Descripción de Unidad Funcional	Envolvente	Módulos	Cant.
INV (1)/1 - 2.2 kW	INVERSOR <= 2.2KW	OKKEN	8/72	8

FRENTE APROXIMADO



<b>EQUIPO:</b> CCM R01 PRETRATAMIENTO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_115
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## FABRICANTE

Marca: Schneider Electric

Modelo: Serie OKKEN

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de aparamenta serie (CS): CEI EN 60439-1

Conjunto a ensayos de tipo (TTA(1): CEI EN 60439-1

Icc máx admisible por el armario (kA) 25 kA

IP con la aparamenta propuesta: IP54

Grado de protección: IP54 según EN 60529

Forma de compartimentación: 4ª

Tipo de ejecución: Extraíble

## Características de los embarrados

Corriente nominal soportada de cresta (kA): 110 kA

Corriente nominal de corta duración 1s (kA): 50 kA

## Embarrado principal

Barras de cobre estañado

Protección contra el arco interno IEC 61641: 100 Ka EF 0,3S

I<sub>nominal</sub> a 40 °C (A) 1780 A (35 °C)-1720 A (40 °C)

Dimensiones barras (mm) 2x40x10

## Embarrado vertical

Barras de cobre estañado

Protección contra el arco interno IEC 61641: 100 Ka EF 0,3S

I<sub>nominal</sub> a 40 °C (A) Columna 70/2: 940 A (35 °C)-910 A (40 °C).  
Columna 70-M: 330 A (35 °C)-300 A (40 °C)

Dimensiones barras (mm) Columna 70-2: 1x40x10  
Columna 70-M: 1x20x8

## Cableado

Potencia: Fases negro, Neutro azul

Alterna 230VAC: Fase rojo, común rojo

Aterna 24VAC: Fase Marrón, común Marrón

Conductores tensión tras corte: Naranja

Masa: Verde/Amarillo

<b>EQUIPO:</b> CCM R01 PRETRATAMIENTO	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_115
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Características del cable Mando

Cable Libre de halógenos 750V H07Z-K

Características cable Potencia:

Cable Libre de Halógenos 1000V RZ1K

### Condiciones normales de servicio

Instalación:

Interior

Temperatura ambiente:

De +5°C a +40°C

Humedad relativa:

Máx. 50% a 40 °C

Grado polución:

≤ 3

### CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Acometida:

1 columna para celdas en ejecución fija.

Salidas:

7 columnas para celdas en ejecución extraíble.

Altura columna (mm):

2350 mm

Longitud columna (mm):

1000 mm

Profundidad columna (mm):

600 mm

Altura total (mm):

2350 mm

Longitud total (mm):

8100 mm

Profundidad total (mm):

600 mm

Bastidor:

Chapa de 2,5 mm de grosor

Paneles:

Chapa de 2 mm de grosor

Puesta a tierra:

Pletina vertical en cada columna para conexión a cada cubículo.

El sistema de conexión a tierra de cada cubículo extraíble será el primero y el último en hacer la conexión a tierra, cuando se desplace el carro.

Conexión de tierra:

A través de chasis.

Conmutador para motores:

Cada cubículo extraíble de motores dispondrá en Su placa frontal de conmutador con posiciones de Conectado / Desconectado / Test

### PROTECCIÓN SUPERFICIAL

Estructura:

Chapa de acero galvanizada.

Separaciones internas:

Chapa de acero galvanizada.

Separaciones transversales:

Chapa de acero galvanizada.

Componentes del revestimiento:

Galvanizado sendzimir / Lacado en polvo RAL 1028

<b>EQUIPO:</b> CCM R01 PRETRATAMIENTO	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_115
---------------------------------------	-----------------------------------

	REVISIÓN: 0	FECHA: octubre 2018
Puertas, laterales y traseras:	Lacado en polvo RAL 1028	
PROCESO DE PINTURA		
Proceso	Según norma DIN 43656	
Tratamiento previo de la chapa:	Desengrasado, fosfatado y secado.	
Paneles laterales/posteriores:	Galvanizado / Esmalte en Polvo / Por vía húmeda.	
Puertas:	Galvanizado / Esmalte en Polvo / Por vía húmeda. Color RAL 1028	
Acabado:	Lacado en polvo con cocción a 170°C – 200°C Color RAL 1028	
Grosor para esmaltado en polvo:	Nominal: 100 µm ± 25 µm	
En puntos finales y esquinas:	75 hasta 300 µm	
En puntos de contacto y agujeros:	Máx. 210 µm	
HOMOLOGACIONES Y CERTIFICADOS		
Marcado CE		
Certificados de ensayos UNE-EN 60439-1	Límites de calentamiento. Propiedades dieléctricas. Resistencia a cortocircuitos. Eficacia del circuito de protección. Distancias de aislamiento y líneas de fuga. Funcionamiento mecánico. Grado de Protección.	
DESCRIPCIÓN DE LA APARAMENTA:		
ACOMETIDA		
Interruptor automático magnetotérmico con relé de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, regulable en umbral y temporización. Con bobina de disparo:	Nº polos / In / Un NSX/Micrologic/Bobina Mx/4P	
TI para analizador de red:	3 x XXX/5 A TIs SACI	
TI:	XXX/5 A TIs SACI	
Relé indirecto para ID:	TI XXX/5 A RH/Toroidal	
Descargador de sobretensiones:	Tipo II	
Base portafusibles:	Tetrapolar con fusibles NH125A	
Bornas:	Marcadas y conexiones efectuadas	
Servicios auxiliares:	1 Trafo monofásico 400/230Vca (VA)	

<b>EQUIPO:</b> CCM R01 PRETRATAMIENTO	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_115
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Analizador de redes:

- 1 Trafo monofásico 400/24Vca (VA)
- Protecciones circuitos primarios y secundarios
- Pulsador prueba de lámparas.
- Dos salidas analógicas para P y Q Instantánea.
- Dos salidas digitales para pulsos P y Q.
- Puerto de comunicaciones para bus.

#### **SALIDA TIPO ARRANQUE DIRECTO (AD)**

Pinza de seccionamiento circuito potencia:

3 pinzas para la entrada.

Conector mando min. 40 pines

1 ud

Protección mando, señalización y maniobra:

2 interruptores bipolares.

Señalización de defecto y estado:

1 Disyuntor tripolar automático / contactos aux.

1 contactor tripolar, bobina 230Vca 50 Hz

1 relé indirecto de protección diferencial 300 mA

con transformador toroidal.

Relés auxiliares con bobina a 24 V.

Relé electrónico de protección térmica con rearme mecánico.

Pinza de desenchufable circuito potencia:

3 pinzas para la salida.

Placa frontal del carro:

1 Piloto "Marcha".

1 Piloto "Defecto".

1 Pulsador "Rearme" del relé térmico.

1 Etiqueta identificadora de la celda.

1 Maneta de maniobra con enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

#### **TIPO AD-1 (Arranque directo):**

Protección térmica con relé electrónico con regulación según potencia en kW.

#### **TIPO AD-2 (Arranque directo + LP):**

Protección térmica con relé electrónico con regulación según potencia en kW.

Relé específico de Limitador de Par con control de tensión.

#### **SALIDA TIPO ARRANCADOR SUAVE (AS):**

Pinza de seccionamiento circuito potencia:

3 pinzas para la entrada.

Conector mando min. 40 pines

1 ud



EQUIPO: CCM R01 PRETRATAMIENTO		Nº DE ORDEN: E.T. 2018_115
	REVISIÓN: 0	FECHA: octubre 2018

Protección mando, señalización y maniobra:	2 interruptores bipolares.
Señalización de defecto y estado:	1 Disyuntor tripolar automático / contactos aux. 1 relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal. 1 Arrancador electrónico en interior cubículo. Relés auxiliares con bobina a 24 V.
Pinza de desenchufable circuito potencia:	3 pinzas para la salida. 1 relé específico PTC.
Placa frontal del carro:	1 Piloto "Marcha". 1 Piloto "Defecto". 1 Etiqueta identificadora de la celda. 1 Maneta de maniobra con enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

**SALIDA TIPO VARIADOR FRECUENCIA (VF):**

Pinza de seccionamiento circuito potencia:	3 pinzas para la entrada.
Conector mando min. 40 pines	1 ud
Protección mando, señalización y maniobra:	Interruptores magnetotérmicos.
Señalización de defecto y estado:	1 interruptor magnetotérmico / contactos aux. 1 relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal. 1 Variador de frecuencia interior del cubículo. Relés auxiliares con bobina a 24 V.
Pinza de desenchufable circuito potencia:	3 pinzas para la salida. 1 relé específico PTC.
Placa frontal del carro:	1 Piloto "Marcha". 1 Piloto "Defecto". 1 Etiqueta identificadora de la celda. 1 Maneta de maniobra con enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

**SALIDA TIPO ALIMENTACIÓN FIJA (AF):**

Aparamenta instalada en el cubículo en ejecución fija, en columna de acometida.

Se instalarán protecciones de tipo magnetotérmico y relés diferenciales inmunizados, para las salidas que alimenten a equipos electrónicos.

EQUIPO: CCM R01 PRETRATAMIENTO		Nº DE ORDEN: E.T. 2018_115
	REVISIÓN: 0	FECHA: octubre 2018

El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones eléctricas, serán determinadas por Canal de Isabel II.

#### Tipo AF-1

Alimentación a salidas hasta 16 A con interruptor automático magnetotérmico 2 polos xx A montado sobre carril DIN. Bloque diferencial 300 mA.

#### Tipo AF-2

Alimentación a salidas desde 16 A con interruptor automático magnetotérmico 4 polos xx A montado sobre carril DIN. Bloque diferencial 300 mA.

<b>EQUIPO:</b> CCM R03 SALIDA DE PLANTA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_116
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### FABRICANTE

Marca: Schneider Electric  
Modelo: Serie OKKEN

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de apartamento serie (CS): CEI EN 60439-1  
Conjunto a ensayos de tipo (TTA(1): CEI EN 60439-1  
Icc máx admisible por el armario (kA) 25 kA  
IP con la apartamento propuesta: IP54  
Grado de protección: IP54 según EN 60529  
Forma de compartimentación: 4ª  
Tipo de ejecución: Extraíble

#### Características de los embarrados

Corriente nominal soportada de cresta (kA): 110 kA  
Corriente nominal de corta duración 1s (kA): 50 kA

#### Embarrado principal

Barras de cobre estañado  
Protección contra el arco interno IEC 61641: 100 Ka EF 0,3S  
I<sub>nominal</sub> a 40 °C (A) 1780 A (35 °C)-1720 A (40 °C)  
Dimensiones barras (mm) 2x40x10

#### Embarrado vertical

Barras de cobre estañado  
Protección contra el arco interno IEC 61641: 100 Ka EF 0,3S  
I<sub>nominal</sub> a 40 °C (A) Columna 70/2: 940 A (35 °C)-910 A (40 °C).  
Columna 70-M: 330 A (35 °C)-300 A (40 °C)  
Dimensiones barras (mm) Columna 70-2: 1x40x10  
Columna 70-M: 1x20x8

#### Cableado

Potencia: Fases negro, Neutro azul  
Alterna 230VAC: Fase rojo, común rojo  
Alterna 24VAC: Fase Marrón, común Marrón  
Conductores tensión tras corte: Naranja  
Masa: Verde/Amarillo

<b>EQUIPO:</b> CCM R03 SALIDA DE PLANTA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_116
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Características del cable Mando

Cable Libre de halógenos 750V H07Z-K

Características cable Potencia:

Cable Libre de Halógenos 1000V RZ1K

### Condiciones normales de servicio

Instalación:

Interior

Temperatura ambiente:

De +5°C a +40°C

Humedad relativa:

Máx. 50% a 40 °C

Grado polución:

≤ 3

### CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Acometida:

1 columna para celdas en ejecución fija.

Salidas:

4 columnas para celdas en ejecución extraíble.

Altura columna (mm):

2350 mm

Longitud columna (mm):

1000 mm

Profundidad columna (mm):

600 mm

Altura total (mm):

2350 mm

Longitud total (mm):

5100 mm

Profundidad total (mm):

600 mm

Bastidor:

Chapa de 2,5 mm de grosor

Paneles:

Chapa de 2 mm de grosor

Puesta a tierra:

Pletina vertical en cada columna para conexión a cada cubículo.

El sistema de conexión a tierra de cada cubículo extraíble será el primero y el último en hacer la conexión a tierra, cuando se desplace el carro.

Conexión de tierra:

A través de chasis.

Conmutador para motores:

Cada cubículo extraíble de motores dispondrá en Su placa frontal de conmutador con posiciones de Conectado / Desconectado / Test

### PROTECCIÓN SUPERFICIAL

Estructura:

Chapa de acero galvanizada.

Separaciones internas:

Chapa de acero galvanizada.

Separaciones transversales:

Chapa de acero galvanizada.

Componentes del revestimiento:

Galvanizado sendzimir / Lacado en polvo RAL 1028

<b>EQUIPO:</b> CCM R03 SALIDA DE PLANTA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_116
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Puertas, laterales y traseras:

Lacado en polvo RAL 1028

### PROCESO DE PINTURA

Proceso

Según norma DIN 43656

Tratamiento previo de la chapa:

Desengrasado, fosfatado y secado.

Paneles laterales/posteriores:

Galvanizado / Esmalte en Polvo / Por vía húmeda.

Puertas:

Galvanizado / Esmalte en Polvo / Por vía húmeda.

Color RAL 1028

Acabado:

Lacado en polvo con cocción a 170°C – 200°C

Color RAL 1028

Grosor para esmaltado en polvo:

Nominal: 100 µm ± 25 µm

En puntos finales y esquinas:

75 hasta 300 µm

En puntos de contacto y agujeros:

Máx. 210 µm

### HOMOLOGACIONES Y CERTIFICADOS

Marcado CE

Certificados de ensayos UNE-EN 60439-1

Límites de calentamiento.

Propiedades dieléctricas.

Resistencia a cortocircuitos.

Eficacia del circuito de protección.

Distancias de aislamiento y líneas de fuga.

Funcionamiento mecánico.

Grado de Protección.

### DESCRIPCIÓN DE LA APARAMENTA:

#### ACOMETIDA

Interruptor automático magnetotérmico con relé de protección contra sobrecargas y cortacircuitos, regulable en umbral y temporización. Con bobina de disparo:

Nº polos / In / Un NSX/Micrologic/Bobina Mx/4P

TI para analizador de red:

3 x XXX/5 A TIs SACI

TI:

XXX/5 A TIs SACI

Relé indirecto para ID:

TI XXX/5 A RH/Toroidal

Descargador de sobretensiones:

Tipo II

Base portafusibles:

Tetrapolar con fusibles NH125A

Bornas:

Marcadas y conexiones efectuadas

Servicios auxiliares:

1 Trafo monofásico 400/230Vca (VA)

<b>EQUIPO:</b> CCM R03 SALIDA DE PLANTA	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_116
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Analizador de redes:

- 1 Trafo monofásico 400/24Vca (VA)
- Protecciones circuitos primarios y secundarios
- Pulsador prueba de lámparas.
- Dos salidas analógicas para P y Q Instantánea.
- Dos salidas digitales para pulsos P y Q.
- Puerto de comunicaciones para bus.

#### **SALIDA TIPO ARRANQUE DIRECTO (AD)**

Pinza de seccionamiento circuito potencia:

3 pinzas para la entrada.

Conector mando min. 40 pines

1 ud

Protección mando, señalización y maniobra:

2 interruptores bipolares.

Señalización de defecto y estado:

- 1 Disyuntor tripolar automático / contactos aux.
- 1 contactor tripolar, bobina 230Vca 50 Hz
- 1 relé indirecto de protección diferencial 300 mA con transformador toroidal.
- Relés auxiliares con bobina a 24 V.
- Relé electrónico de protección térmica con rearme mecánico.

Pinza de desenchufable circuito potencia:

3 pinzas para la salida.

Placa frontal del carro:

- 1 Piloto "Marcha".
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Pulsador "Rearme" del relé térmico.
- 1 Etiqueta identificadora de la celda.
- 1 Maneta de maniobra con enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

#### **TIPO AD-1 (Arranque directo):**

Protección térmica con relé electrónico con regulación según potencia en kW.

#### **TIPO AD-2 (Arranque directo + LP):**

Protección térmica con relé electrónico con regulación según potencia en kW.

Relé específico de Limitador de Par con control de tensión.

#### **SALIDA TIPO ARRANCADOR SUAVE (AS):**

Pinza de seccionamiento circuito potencia:

3 pinzas para la entrada.

Conector mando min. 40 pines

1 ud

Protección mando, señalización y maniobra:

2 interruptores bipolares.

<b>EQUIPO:</b> CCM R03 SALIDA DE PLANTA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_116
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Señalización de defecto y estado:

- 1 Disyuntor tripolar automático / contactos aux.
- 1 relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal.
- 1 Arrancador electrónico en interior cubículo.
- Relés auxiliares con bobina a 24 V.

Pinza de desenchufable circuito potencia:

- 3 pinzas para la salida.
- 1 relé específico PTC.

Placa frontal del carro:

- 1 Piloto "Marcha".
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Etiqueta identificadora de la celda.
- 1 Maneta de maniobra con enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

**SALIDA TIPO VARIADOR FRECUENCIA (VF):**

Pinza de seccionamiento circuito potencia:

- 3 pinzas para la entrada.

Conector mando min. 40 pines

- 1 ud

Protección mando, señalización y maniobra:

- Interruptores magnetotérmicos.

Señalización de defecto y estado:

- 1 interruptor magnetotérmico / contactos aux.
- 1 relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal.
- 1 Variador de frecuencia interior del cubículo.
- Relés auxiliares con bobina a 24 V.

Pinza de desenchufable circuito potencia:

- 3 pinzas para la salida.
- 1 relé específico PTC.

Placa frontal del carro:

- 1 Piloto "Marcha".
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Etiqueta identificadora de la celda.
- 1 Maneta de maniobra con enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

**SALIDA TIPO ALIMENTACIÓN FIJA (AF):**

Aparamenta instalada en el cubículo en ejecución fija, en columna de acometida.

Se instalarán protecciones de tipo magnetotérmico y relés diferenciales inmunizados , para las salidas que alimenten a equipos electrónicos.

<b>EQUIPO:</b> CCM R03 SALIDA DE PLANTA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_116
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones eléctricas, serán determinadas por Canal de Isabel II.

**Tipo AF-1**

Alimentación a salidas hasta 16 A con interruptor automático magnetotérmico 2 polos xx A montado sobre carril DIN. Bloque diferencial 300 mA.

**Tipo AF-2**

Alimentación a salidas desde 16 A con interruptor automático magnetotérmico 4 polos xx A montado sobre carril DIN. Bloque diferencial 300 mA.



<b>EQUIPO:</b> CCM R04 FLOTACIÓN	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_117
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

## FABRICANTE

Marca: Schneider Electric  
Modelo: Serie OKKEN

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de apartamento serie (CS): CEI EN 60439-1  
Conjunto a ensayos de tipo (TTA(1): CEI EN 60439-1  
Icc máx admisible por el armario (kA) 25 kA  
IP con la apartamento propuesta: IP54  
Grado de protección: IP54 según EN 60529  
Forma de compartimentación: 4ª  
Tipo de ejecución: Extraible

## Características de los embarrados

Corriente nominal soportada de cresta (kA): 110 kA  
Corriente nominal de corta duración 1s (kA): 50 kA

## Embarrado principal

Barras de cobre estañado  
Protección contra el arco interno IEC 61641: 100 Ka EF 0,3S  
I<sub>nominal</sub> a 40 °C (A) 1780 A (35 °C)-1720 A (40 °C)  
Dimensiones barras (mm) 2x40x10

## Embarrado vertical

Barras de cobre estañado  
Protección contra el arco interno IEC 61641: 100 Ka EF 0,3S  
I<sub>nominal</sub> a 40 °C (A) Columna 70/2: 940 A (35 °C)-910 A (40 °C).  
Columna 70-M: 330 A (35 °C)-300 A (40 °C)  
Dimensiones barras (mm) Columna 70-2: 1x40x10  
Columna 70-M: 1x20x8

## Cableado

Potencia: Fases negro, Neutro azul  
Alterna 230VAC: Fase rojo, común rojo  
Alterna 24VAC: Fase Marrón, común Marrón  
Conductores tensión tras corte: Naranja  
Masa: Verde/Amarillo

<b>EQUIPO:</b> CCM R04 FLOTACIÓN	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_117
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Características del cable Mando

Cable Libre de halógenos 750V H07Z-K

Características cable Potencia:

Cable Libre de Halógenos 1000V RZ1K

### Condiciones normales de servicio

Instalación:

Interior

Temperatura ambiente:

De +5°C a +40°C

Humedad relativa:

Máx. 50% a 40 °C

Grado polución:

≤ 3

### CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Acometida:

1 columna para celdas en ejecución fija.

Salidas:

8 columnas para celdas en ejecución extraíble.

Altura columna (mm):

2350 mm

Longitud columna (mm):

1000 mm

Profundidad columna (mm):

600 mm

Altura total (mm):

2350 mm

Longitud total (mm):

9100 mm

Profundidad total (mm):

600 mm

Bastidor:

Chapa de 2,5 mm de grosor

Paneles:

Chapa de 2 mm de grosor

Puesta a tierra:

Pletina vertical en cada columna para conexión a cada cubículo.

El sistema de conexión a tierra de cada cubículo extraíble será el primero y el último en hacer la conexión a tierra, cuando se desplace el carro.

Conexión de tierra:

A través de chasis.

Conmutador para motores:

Cada cubículo extraíble de motores dispondrá en Su placa frontal de conmutador con posiciones de Conectado / Desconectado / Test

### PROTECCIÓN SUPERFICIAL

Estructura:

Chapa de acero galvanizada.

Separaciones internas:

Chapa de acero galvanizada.

Separaciones transversales:

Chapa de acero galvanizada.

Componentes del revestimiento:

Galvanizado sendzimir / Lacado en polvo RAL 1028

<b>EQUIPO:</b> CCM R04 FLOTACIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_117
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Puertas, laterales y traseras:

Lacado en polvo RAL 1028

### PROCESO DE PINTURA

Proceso

Según norma DIN 43656

Tratamiento previo de la chapa:

Desengrasado, fosfatado y secado.

Paneles laterales/posteriores:

Galvanizado / Esmalte en Polvo / Por vía húmeda.

Puertas:

Galvanizado / Esmalte en Polvo / Por vía húmeda.

Color RAL 1028

Acabado:

Lacado en polvo con cocción a 170°C – 200°C

Color RAL 1028

Grosor para esmaltado en polvo:

Nominal: 100 µm ± 25 µm

En puntos finales y esquinas:

75 hasta 300 µm

En puntos de contacto y agujeros:

Máx. 210 µm

### HOMOLOGACIONES Y CERTIFICADOS

Marcado CE

Certificados de ensayos UNE-EN 60439-1

Límites de calentamiento.

Propiedades dieléctricas.

Resistencia a cortocircuitos.

Eficacia del circuito de protección.

Distancias de aislamiento y líneas de fuga.

Funcionamiento mecánico.

Grado de Protección.

### DESCRIPCIÓN DE LA APARAMENTA:

#### ACOMETIDA

Interruptor automático magnetotérmico con relé de protección contra sobrecargas y cortacircuitos, regulable en umbral y temporización. Con bobina de disparo:

Nº polos / In / Un NSX/Micrologic/Bobina Mx/4P

TI para analizador de red:

3 x XXX/5 A TIs SACI

TI:

XXX/5 A TIs SACI

Relé indirecto para ID:

TI XXX/5 A RH/Toroidal

Descargador de sobretensiones:

Tipo II

Base portafusibles:

Tetrapolar con fusibles NH125A

Bornas:

Marcadas y conexiones efectuadas

Servicios auxiliares:

1 Trafo monofásico 400/230Vca (VA)

<b>EQUIPO:</b> CCM R04 FLOTACIÓN	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_117
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Analizador de redes:

- 1 Trafo monofásico 400/24Vca (VA)
- Protecciones circuitos primarios y secundarios
- Pulsador prueba de lámparas.
- Dos salidas analógicas para P y Q Instantánea.
- Dos salidas digitales para pulsos P y Q.
- Puerto de comunicaciones para bus.

#### **SALIDA TIPO ARRANQUE DIRECTO (AD)**

Pinza de seccionamiento circuito potencia:

3 pinzas para la entrada.

Conector mando min. 40 pines

1 ud

Protección mando, señalización y maniobra:

2 interruptores bipolares.

Señalización de defecto y estado:

- 1 Disyuntor tripolar automático / contactos aux.
- 1 contactor tripolar, bobina 230Vca 50 Hz
- 1 relé indirecto de protección diferencial 300 mA con transformador toroidal.
- Relés auxiliares con bobina a 24 V.
- Relé electrónico de protección térmica con rearme mecánico.

Pinza de desenchufable circuito potencia:

3 pinzas para la salida.

Placa frontal del carro:

- 1 Piloto "Marcha".
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Pulsador "Rearme" del relé térmico.
- 1 Etiqueta identificadora de la celda.
- 1 Maneta de maniobra con enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

#### **TIPO AD-1 (Arranque directo):**

Protección térmica con relé electrónico con regulación según potencia en kW.

#### **TIPO AD-2 (Arranque directo + LP):**

Protección térmica con relé electrónico con regulación según potencia en kW.

Relé específico de Limitador de Par con control de tensión.

#### **SALIDA TIPO ARRANCADOR SUAVE (AS):**

Pinza de seccionamiento circuito potencia:

3 pinzas para la entrada.

Conector mando min. 40 pines

1 ud

Protección mando, señalización y maniobra:

2 interruptores bipolares.

<b>EQUIPO:</b> CCM R04 FLOTACIÓN	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_117
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Señalización de defecto y estado:

- 1 Disyuntor tripolar automático / contactos aux.
- 1 relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal.
- 1 Arrancador electrónico en interior cubículo.
- Relés auxiliares con bobina a 24 V.

Pinza de desenchufable circuito potencia:

- 3 pinzas para la salida.
- 1 relé específico PTC.

Placa frontal del carro:

- 1 Piloto "Marcha".
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Etiqueta identificadora de la celda.
- 1 Maneta de maniobra con enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

#### **SALIDA TIPO VARIADOR FRECUENCIA (VF):**

Pinza de seccionamiento circuito potencia:

- 3 pinzas para la entrada.

Conector mando min. 40 pines

- 1 ud

Protección mando, señalización y maniobra:

- Interruptores magnetotérmicos.

Señalización de defecto y estado:

- 1 interruptor magnetotérmico / contactos aux.
- 1 relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal.
- 1 Variador de frecuencia interior del cubículo.
- Relés auxiliares con bobina a 24 V.

Pinza de desenchufable circuito potencia:

- 3 pinzas para la salida.
- 1 relé específico PTC.

Placa frontal del carro:

- 1 Piloto "Marcha".
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Etiqueta identificadora de la celda.
- 1 Maneta de maniobra con enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

#### **SALIDA TIPO ALIMENTACIÓN FIJA (AF):**

Aparamenta instalada en el cubículo en ejecución fija, en columna de acometida.

Se instalarán protecciones de tipo magnetotérmico y relés diferenciales inmunizados, para las salidas que alimenten a equipos electrónicos.

El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones eléctricas, serán determinadas por Canal de Isabel II.

<b>EQUIPO:</b> CCM R04 FLOTACIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_117
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

**Tipo AF-1**

Alimentación a salidas hasta 16 A con interruptor automático magnetotérmico 2 polos xx A montado sobre carril DIN. Bloque diferencial 300 mA.

**Tipo AF-2**

Alimentación a salidas desde 16 A con interruptor automático magnetotérmico 4 polos xx A montado sobre carril DIN. Bloque diferencial 300 mA.

<b>EQUIPO:</b> CCM R05-R09 DESHIDRATACIÓN	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_118
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

#### FABRICANTE:

Marca: Schneider Electric  
Modelo: Serie OKKEN

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Conjunto de apartamento serie (CS): CEI EN 60439-1  
Conjunto a ensayos de tipo (TTA(1): CEI EN 60439-1  
Icc máx admisible por el armario (kA) 25 kA  
IP con la apartamento propuesta: IP54  
Grado de protección: IP54 según EN 60529  
Forma de compartimentación: 4 a  
Tipo de ejecución: Extraíble

#### Características de los embarrados

Corriente nominal soportada de cresta (kA): 110 kA  
Corriente nominal de corta duración 1s (kA): 50 kA

#### Embarrado principal

Barras de cobre estañado  
Protección contra el arco interno IEC 61641: 100 Ka EF 0,3S  
I<sub>nominal</sub> a 40 °C (A) 1780 A (35 °C)-1720 A (40 °C)  
Dimensiones barras (mm) 2x40x10

#### Embarrado vertical

Barras de cobre estañado  
Protección contra el arco interno IEC 61641: 100 Ka EF 0,3S  
I<sub>nominal</sub> a 40 °C (A) Columna 70/2: 940 A (35 °C)-910 A (40 °C).  
Columna 70-M: 330 A (35 °C)-300 A (40 °C)  
Dimensiones barras (mm) Columna 70-2: 1x40x10  
Columna 70-M: 1x20x8

#### Cableado

Potencia: Fases negro, Neutro azul  
Alterna 230VAC: Fase rojo, común rojo  
Alterna 24VAC: Fase Marrón, común Marrón  
Conductores tensión tras corte: Naranja  
Masa: Verde/Amarillo

<b>EQUIPO:</b> CCM R05-R09 DESHIDRATACIÓN	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_118
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Características del cable Mando

Cable Libre de halógenos 750V H07Z-K

Características cable Potencia:

Cable Libre de Halógenos 1000V RZ1K

**Condiciones normales de servicio**

Instalación:

Interior

Temperatura ambiente:

De +5°C a +40°C

Humedad relativa:

Máx. 50% a 40 °C

Grado polución:

≤ 3

**CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS:**

Acometida:

1 columna para celdas en ejecución fija.

Salidas:

5 columnas para celdas en ejecución extraíble.

Altura columna (mm):

2350 mm

Longitud columna (mm):

1000 mm

Profundidad columna (mm):

600 mm

Altura total (mm):

2350 mm

Longitud total (mm):

6100 mm

Profundidad total (mm):

600 mm

Bastidor:

Chapa de 2,5 mm de grosor

Paneles:

Chapa de 2 mm de grosor

Puesta a tierra:

Pletina vertical en cada columna para conexión a cada cubículo.

El sistema de conexión a tierra de cada cubículo extraíble será el primero y el último en hacer la conexión a tierra, cuando se desplace el carro.

Conexión de tierra:

A través de chasis.

Conmutador para motores:

Cada cubículo extraíble de motores dispondrá en Su placa frontal de conmutador con posiciones de Conectado / Desconectado / Test

**PROTECCIÓN SUPERFICIAL:**

Estructura:

Chapa de acero galvanizada.

Separaciones internas:

Chapa de acero galvanizada.

Separaciones transversales:

Chapa de acero galvanizada.



<b>EQUIPO:</b> CCM R05-R09 DESHIDRATACIÓN	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_118
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Componentes del revestimiento: Galvanizado sendzimir / Lacado en polvo RAL 1028

Puertas, laterales y traseras: Lacado en polvo RAL 1028

#### PROCESO DE PINTURA:

Proceso Según norma DIN 43656

Tratamiento previo de la chapa: Desengrasado, fosfatado y secado.

Paneles laterales/posteriores: Galvanizado / Esmalte en Polvo / Por vía húmeda.

Puertas: Galvanizado / Esmalte en Polvo / Por vía húmeda.  
Color RAL 1028

Acabado: Lacado en polvo con cocción a 170°C – 200°C  
Color RAL 1028

Grosor para esmaltado en polvo: Nominal: 100 µm ± 25 µm

En puntos finales y esquinas: 75 hasta 300 µm

En puntos de contacto y agujeros: Máx. 210 µm

#### HOMOLOGACIONES Y CERTIFICADOS:

Marcado CE

Certificados de ensayos UNE-EN 60439-1

- Límites de calentamiento.
- Propiedades dieléctricas.
- Resistencia a cortocircuitos.
- Eficacia del circuito de protección.
- Distancias de aislamiento y líneas de fuga.
- Funcionamiento mecánico.
- Grado de Protección.

#### DESCRIPCIÓN DE LA APARAMENTA:

##### ACOMETIDA

Interruptor automático magnetotérmico con relé de protección contra sobrecargas y cortacircuitos, regulable en umbral y temporización. Con bobina de disparo:

TI para analizador de red: Nº polos / In / Un NSX/Micrologic/Bobina Mx/4P

TI: 3 x XXX/5 A TIs SACI

Relé indirecto para ID: TI XXX/5 A RH/Toroidal

Descargador de sobretensiones: Tipo II

Base portafusibles: Tetrapolar con fusibles NH125A

<b>EQUIPO:</b> CCM R05-R09 DESHIDRATACIÓN	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_118
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

Bornas:	Marcadas y conexiones efectuadas
Servicios auxiliares:	1 Trafo monofásico 400/230Vca (VA) 1 Trafo monofásico 400/24Vca (VA) Protecciones circuitos primarios y secundarios Pulsador prueba de lámparas.
Analizador de redes:	Dos salidas analógicas para P y Q Instantánea. Dos salidas digitales para pulsos P y Q. Puerto de comunicaciones para bus.

#### **SALIDA TIPO ARRANQUE DIRECTO (AD)**

Pinza de seccionamiento circuito potencia:	3 pinzas para la entrada.
Conector mando min. 40 pines	1 ud
Protección mando, señalización y maniobra:	2 interruptores bipolares.
Señalización de defecto y estado:	1 Disyuntor tripolar automático / contactos aux. 1 contactor tripolar, bobina 230Vca 50 Hz 1 relé indirecto de protección diferencial 300 mA con transformador toroidal. Relés auxiliares con bobina a 24 V. Relé electrónico de protección térmica con rearme mecánico.
Pinza de desenchufable circuito potencia:	3 pinzas para la salida.
Placa frontal del carro:	1 Piloto "Marcha". 1 Piloto "Defecto". 1 Pulsador "Rearme" del relé térmico. 1 Etiqueta identificadora de la celda. 1 Maneta de maniobra con enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

#### **TIPO AD-1 (Arranque directo):**

Protección térmica con relé electrónico con regulación según potencia en kW.

#### **TIPO AD-2 (Arranque directo + LP):**

Protección térmica con relé electrónico con regulación según potencia en kW.

Relé específico de Limitador de Par con control de tensión.

<b>EQUIPO:</b> CCM R05-R09 DESHIDRATACIÓN	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_118
<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

**SALIDA TIPO ARRANCADOR SUAVE (AS):**

Pinza de seccionamiento circuito potencia:	3 pinzas para la entrada.
Conector mando min. 40 pines	1 ud
Protección mando, señalización y maniobra:	2 interruptores bipolares.
Señalización de defecto y estado:	1 Disyuntor tripolar automático / contactos aux. 1 relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal. 1 Arrancador electrónico en interior cubículo. Relés auxiliares con bobina a 24 V.
Pinza de desenchufable circuito potencia:	3 pinzas para la salida. 1 relé específico PTC.
Placa frontal del carro:	1 Piloto "Marcha". 1 Piloto "Defecto". 1 Etiqueta identificadora de la celda. 1 Maneta de maniobra con enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

**SALIDA TIPO VARIADOR FRECUENCIA (VF):**

Pinza de seccionamiento circuito potencia:	3 pinzas para la entrada.
Conector mando min. 40 pines	1 ud
Protección mando, señalización y maniobra:	Interruptores magnetotérmicos.
Señalización de defecto y estado:	1 interruptor magnetotérmico / contactos aux. 1 relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal. 1 Variador de frecuencia interior del cubículo. Relés auxiliares con bobina a 24 V.
Pinza de desenchufable circuito potencia:	3 pinzas para la salida. 1 relé específico PTC.
Placa frontal del carro:	1 Piloto "Marcha". 1 Piloto "Defecto". 1 Etiqueta identificadora de la celda.

<b>EQUIPO:</b> CCM R05-R09 DESHIDRATACIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. 2018_118
	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> octubre 2018

1 Maneta de maniobra con enclavamiento por candado en posición “Abierto” y enclavamiento de puerta en posición “Cerrado”.

#### **SALIDA TIPO ALIMENTACIÓN FIJA (AF):**

Aparamenta instalada en el cubículo en ejecución fija, en columna de acometida.

Se instalarán protecciones de tipo magnetotérmico y relés diferenciales inmunizados, para las salidas que alimenten a equipos electrónicos.

El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones eléctricas, serán determinadas por Canal de Isabel II.

##### **Tipo AF-1**

Alimentación a salidas hasta 16 A con interruptor automático magnetotérmico 2 polos xx A montado sobre carril DIN. Bloque diferencial 300 mA.

##### **Tipo AF-2**

Alimentación a salidas desde 16 A con interruptor automático magnetotérmico 4 polos xx A montado sobre carril DIN. Bloque diferencial 300 mA.

## ANEXO VI. LISTADO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

### ÍNDICE

<b>EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO FUERZA Y MANDOS .....</b>	<b>129</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T.- 3001 .....</b>	<b>129</b>
<b>EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO ALUMBRADO .....</b>	<b>132</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T.- 3.002.....</b>	<b>132</b>
<b>EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO ARMADO .....</b>	<b>133</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T.- 3003 .....</b>	<b>133</b>
<b>EQUIPO: CABLE DE COBRE DESNUDO .....</b>	<b>135</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. – 3005 .....</b>	<b>135</b>
<b>EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO INSTRUMENTACIÓN.....</b>	<b>135</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. – 3006 .....</b>	<b>135</b>
<b>EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT 150/240 mm<sup>2</sup> Al CANAL ISABEL II GESTIÓN.....</b>	<b>137</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3011.....</b>	<b>137</b>
<b>EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT IBERDROLA .....</b>	<b>140</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3.012 .....</b>	<b>140</b>
<b>EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT UNIÓN FENOSA .....</b>	<b>144</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3.013 .....</b>	<b>144</b>
<b>EQUIPO: BANDEJA METÁLICA .....</b>	<b>147</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3101.....</b>	<b>147</b>
<b>EQUIPO: BANDEJA AISLANTE SIN HALÓGENOS.....</b>	<b>148</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3102.....</b>	<b>148</b>
<b>EQUIPO: TUBO DE ACERO .....</b>	<b>152</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T.- 3111 .....</b>	<b>152</b>
<b>EQUIPO: TUBO DE PVC RÍGIDO .....</b>	<b>153</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T.- 3112 .....</b>	<b>153</b>
<b>EQUIPO: TUBO DE PVC CORRUGADO .....</b>	<b>155</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T.- 3.113.....</b>	<b>155</b>
<b>EQUIPO: TUBO DE PVC PARA CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS .....</b>	<b>156</b>

<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3121 .....	156
<b>EQUIPO:</b> CINTA DE SEÑALIZACIÓN .....	157
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3122 .....	157
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE LLEGADA DE LÍNEA .....	158
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3201 .....	158
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE SALIDA DE LÍNEA .....	160
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3202 .....	160
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE SECCIONAMIENTO Y REMONTE .....	162
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3203.....	162
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN GENERAL .....	164
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3204.....	164
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE MEDIDA .....	166
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3205.....	166
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR .....	173
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3206.....	173
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES.....	183
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311.....	183
<b>EQUIPO:</b> CUADRO ELÉCTRICO LOCAL .....	204
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3321.....	204
<b>EQUIPO:</b> BATERÍA DE CONDENSADORES.....	206
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3322.....	206
<b>EQUIPO:</b> CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO.....	213
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3324.....	213
<b>EQUIPO:</b> CUADRO DE BASES DE ENCHUFE.....	220
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3325 .....	220
<b>EQUIPO:</b> MOTORES ELÉCTRICOS .....	223
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3401.....	223
<b>EQUIPO:</b> CAJA DE MANDO Y CONTROL A PIE DE MOTOR.....	231
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3411.....	231
<b>EQUIPO:</b> CAJA DE BORNAS.....	236
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3412.....	236

<b>EQUIPO: VARIADOR DE FRECUENCIA EN CUADRO .....</b>	<b>238</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3422.....</b>	<b>238</b>
<b>EQUIPO: ARRANCADOR ESTÁTICO .....</b>	<b>243</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3423.....</b>	<b>243</b>
<b>EQUIPO: ARRANCADOR ELECTRÓNICO (Potencia &lt; 18,5 kW) .....</b>	<b>247</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3424 .....</b>	<b>247</b>
<b>EQUIPO: TIERRA DE DE MASAS DE BAJA TENSIÓN .....</b>	<b>249</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. -3501 .....</b>	<b>249</b>
<b>EQUIPO: TIERRA DE SERVICIO .....</b>	<b>253</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. -3502 .....</b>	<b>253</b>
<b>EQUIPO: TIERRA DE PROTECCIÓN .....</b>	<b>257</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3504.....</b>	<b>257</b>
<b>EQUIPO: BÁCULO.....</b>	<b>266</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3601.....</b>	<b>266</b>
<b>EQUIPO: COLUMNA .....</b>	<b>267</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3602.....</b>	<b>267</b>
<b>EQUIPO: LUMINARIA EXTERIOR .....</b>	<b>269</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3603.....</b>	<b>269</b>
<b>EQUIPO: PROYECTOR .....</b>	<b>271</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3604.....</b>	<b>271</b>
<b>EQUIPO: APLIQUE MURAL .....</b>	<b>273</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3605.....</b>	<b>273</b>
<b>EQUIPO: PLAFÓN DE TECHO .....</b>	<b>274</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3611.....</b>	<b>274</b>
<b>EQUIPO: LUMINARIA EMPOTRABLE.....</b>	<b>274</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3613.....</b>	<b>274</b>
<b>EQUIPO: LUMINARIA ADOSABLE FLUORESCENTE .....</b>	<b>276</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3614.....</b>	<b>276</b>
<b>EQUIPO: LUMINARIA ADOSABLE FLUORESCENTE CON EMERGENCIA INCORPORADA.....</b>	<b>277</b>
<b>Nº DE ORDEN: E.T. - 3615.....</b>	<b>277</b>
<b>EQUIPO: APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA NORMAL.....</b>	<b>278</b>

<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3616.....	278
<b>EQUIPO:</b> LUMINARIA ADOSABLE FLUORESCENTE ESTANCA .....	278
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3621.....	278
<b>EQUIPO:</b> APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA ESTANCO .....	280
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3623.....	280
<b>EQUIPO:</b> LUMINARIA ANTIDFLAGRANTE FLUORESCENTE .....	281
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3632.....	281
<b>EQUIPO:</b> EQUIPO AUTÓNOMO ANTIDFLAGRANTE .....	283
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3633.....	283
<b>EQUIPO:</b> PARARRAYOS.....	285
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3701.....	285
<b>EQUIPO:</b> PEQUEÑO MATERIAL FUERZA Y ALUMBRADO .....	292
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3702.....	292
<b>EQUIPO:</b> CAJA ESTANCA CON PULSADORES ANTIDFLAGRANTE .....	293
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3703.....	293
<b>EQUIPO:</b> INTERRUPTOR SUPERFICIAL ESTANCO.....	294
<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3704.....	294



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO FUERZA Y MANDOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3001
<b>SERVICIO:</b> FUERZA Y MANDOS	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
  - Rígido
  - Flexible
- Designación:
  - Fuerza y mando: RV
  - Mando para más de 6 conductores: RV-K
  - Fuerza a variadores: RC4Z1-K
- Sección:
  - Fuerza (mínima 2,5 mm<sup>2</sup>)  
[mm<sup>2</sup>]:
  - Mando (mínima 1,5 mm<sup>2</sup>)  
[mm<sup>2</sup>]:
- Tensión nominal: 0,6/1 kV

- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores:
  - Cuerdas de cobre recocido, clase 1 ó 2 para cables rígidos
  - Clase 5 para cables flexibles
- Características del cable:
  - UNE 21123-2, (todos)
  - UNE EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2, UNE EN 50267-2-1 e IEC 60754-1 (todos)
- Formación del conductor: Según UNE-EN 60228
- Identificación por coloración y por marcado:
  - UNE 21089-1 (hasta 5 conductores);
  - UNE EN 50334 (más de 5 conductores).
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE-HD 603-1.
- Pantalla (RC4Z1-K): Pantalla de cinta de aluminio-poliéster solapada y una trenza de hilos de cobre estañado
- Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC), tipo DMV-18, según UNE-HD 603-1.
- Cubierta (RC4Z1-K): Poliolefina ignifugada, de color verde, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio. Cable no propagador del incendio.
- Temperatura máxima en servicio: 90 ° C
- Temperatura de cortocircuito: 250 ° C
- Densidad máxima de cortocircuito: .
  - Para 0,1 segundo: 449 A./mm<sup>2</sup>.
  - Para 0,5 segundo: 201 A./mm<sup>2</sup>.
  - Para 1,0 segundo: 142 A./mm<sup>2</sup>.
  - Para 2,0 segundo: 100 A./mm<sup>2</sup>.
  - Para 3,0 segundo: 82 A./mm<sup>2</sup>.

- Resistencia al agrietamiento: Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas: Termoestable
- Constante de aislamiento 3,67 MΩ. Km. a 20º C
- Resistividad térmica del aislamiento: 350 º C cm. / W.
- Codificación de colores (cables hasta 5 conductores) según UNE 21089-1:
  - Conductor de protección: Amarillo – verde
  - Conductor neutro: Azul claro
  - Conductores de fase: Marrón, negro y gris

#### SEGURIDAD:

Los cables de la línea general de alimentación (desde CGP o desde trafo de potencia a contadores), las derivaciones individuales desde contadores a instalaciones receptoras y los pertenecientes a circuitos en local de pública concurrencia, incluso cableado de interior de cuadros, serán no propagadores de incendios y con emisión de humos y opacidad reducida según UNE EN 50250-3-31



Los cables de circuitos de seguridad tales como alumbrado de emergencia no autónomos, sistemas contra incendio y ascensores, serán, además, resistentes al fuego según UNE-EN 50.200

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO ALUMBRADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3.002
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo: Flexible de varios conductores
- Designación: RV-K 0,6/1 KV
- Sección: Mínima 1,5 mm<sup>2</sup> a 4 mm<sup>2</sup>
- Tensión nominal: 0,6/1 KV
- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores: Clase 5
- Características del cable: UNE 21123-2, UNE EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2;  
UNE EN 50267-2-1 e IEC 60754-1
- Formación del conductor: Según UNE EN 60228
- Identificación por coloración: UNE 21089-1.
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según  
UNE-HD 603-1.
- Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC), tipo DMV-18, según  
UNE-HD 603-1.
- Temperatura máxima en servicio: 90 °C
- Temperatura de cortocircuito: 250 °C
- Resistencia al agrietamiento: Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas: Termoestable
- Constante de aislamiento 3,67 MΩ.Km a 20°C
- Resistividad térmica del aislamiento: 350 °C cm. / W.
- Codificación de colores:
  - Conductor de protección: Amarillo – verde
  - Conductor neutro: Azul claro

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO ALUMBRADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3.002
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Conductores de fase: Marrón, negro y gris

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO ARMADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3003
<b>SERVICIO:</b> FUERZA Y MANDO EN DIGESTIÓN. VARIOS.	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo: Rígido o flexible
- Designación: RVFV 0,6/1 KV
- Sección: Mínima 1,5 mm<sup>2</sup>
- Tensión nominal: 0,6/1 KV
- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores: Clase 1 ó 5 hasta 4 mm<sup>2</sup>; Clase 2 desde 6 mm<sup>2</sup>
- Características del cable: UNE 21123-2; UNE EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2; UNE EN 50267-2-1 e IEC 60754-1, UNE EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24 60754-1
- Formación del conductor: Según UNE EN 60228
- Identificación por coloración y por marcado: UNE-HD 603-1; UNE 21089-1 (hasta 5 conductores); UNE EN 50334 (más de 5 conductores).
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE-HD 603-1.
- Tipo de armadura: Fleje de acero.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO ARMADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3003
<b>SERVICIO:</b> FUERZA Y MANDO EN DIGESTIÓN. VARIOS.	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC), tipo DMV-18, según UNE-HD 603-1.
- Temperatura máxima en servicio: 90 ° C
- Temperatura de cortocircuito: 250 ° C
- Densidad máxima de cortocircuito:
  - Para 0,1 segundo: 449 A./mm<sup>2</sup>.
  - Para 0,5 segundo: 201 A./mm<sup>2</sup>.
  - Para 1,0 segundo: 142 A./mm<sup>2</sup>.
  - Para 2,0 segundo: 100 A./mm<sup>2</sup>.
  - Para 3,0 segundo: 82 A./mm<sup>2</sup>.
  - Resistencia al agrietamiento: Termoestable
  - Resistencia a bajas temperaturas: Termoestable
  - Constante de aislamiento: 3,67 MΩ.Km. a 20° C
  - Resistividad térmica del aislamiento: 350 ° C cm. / W.
- Codificación de colores (cables hasta 5 conductores) según UNE 21089-1:
  - Conductor de protección: Amarillo – verde
  - Conductor neutro: Azul claro
  - Conductores de fase: Marrón, negro y gris

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE DE COBRE DESNUDO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. – 3005
<b>SERVICIO:</b> RED DE TIERRAS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

### CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Material: Cobre
- Sección: 35 - 50
  
- Número de alambres: De 7 a19
- Carga de rotura: 250 a 300 N/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento a la rotura: 25 a 30%.
- Tratamiento: Recocido.
  
- Densidad: 8,89 Kg/dm<sup>3</sup>
- Punto de fusión: 1083 °C.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO INSTRUMENTACIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. – 3006
<b>SERVICIO:</b> CONTROL	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

### CARACTERÍSTICAS

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO INSTRUMENTACIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. – 3006
<b>SERVICIO:</b> CONTROL	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Marca:
  
- Tipo: Flexible apantallado.
- Designación: ROV-K 0,6/1 kV
- Sección: Mínima 1.5 mm<sup>2</sup>
- Tensión nominal: 0,6/1 KV
- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores: Cobre flexible clase 5
- Características del cable: UNE 21123-2; UNE EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2; UNE EN 50267-2-1 e IEC 60754-1.
  
- Formación del conductor: Según UNE EN 60228
- Identificación por coloración y por marcado: UNE-HD 603-1; UNE 21089-1 (hasta 5 conductores); UNE EN 50334 (más de 5 conductores).
  
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE-HD 603-1
- Pantalla: Cintas de cobre recocido aplicadas en forma de hélice con un solape mínimo del 15 %, y un espesor mínimo de 0,1 mm.
- Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC), tipo DMV-18, según UNE-HD 603-1.
  
- Temperatura máxima en servicio: 90 ° C
- Temperatura de cortocircuito: 250 ° C
- Resistencia al agrietamiento: Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas: Termoestable



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO INSTRUMENTACIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. – 3006
<b>SERVICIO:</b> CONTROL	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Constante de aislamiento 3,67 MΩ. Km. a 20º C

- Resistividad térmica del aislamiento: 350 º C cm. / W.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT 150/240 mm <sup>2</sup> AL CANAL ISABEL II GESTIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3011
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE CANAL DE ISABEL II S.A.	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
- Designación: AL RHZ1-OL 12/20 KV
- Sección: 150/240 mm<sup>2</sup>
- Tensión nominal: 12/20 KV
- Tensión de prueba: 30 KV
- Conductores: Cuerdas compactas de aluminio clase 2
- Características del cable: RU 3305 C, IEC 60502 y UNE HD 620-10E
- Formación del conductor: Según UNE EN 60228
- Resistencia del conductor: Según UNE EN 60228
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)
- Pantalla: Corona de hilos de cobre con contraespira de 16 mm<sup>2</sup> de sección nominal, y obturación longitudinal

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT 150/240 mm <sup>2</sup> AL CANAL ISABEL II <b>GESTIÓN</b>	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3011	
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE CANAL DE ISABEL II S.A.	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Cubierta: Poliolefina termoplástica, cero halógenos, tipo DMZ1.

### CARACTERÍSTICAS AISLAMIENTO

- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo UNE-HD 620-10E
- Temperatura máxima en servicio: 90 ° C
- Temperatura de cortocircuito: 250 ° C

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL AISLAMIENTO

- Sin envejecimiento
  - Resistencia a la rotura: Mínimo 1.250 N/cm<sup>2</sup>
  - Alargamiento a la rotura: Mínimo 200 %
- Después envejecimiento con estufa de aire:
  - Temperatura tratamiento: 150 ° C
  - Duración tratamiento: 7 días
  - Variación del valor inicial de la resistencia a la rotura: Máximo  $\pm$  25 %
  - Variación del valor inicial del alargamiento: Máximo  $\pm$  25 %

### CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DEL AISLAMIENTO

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT 150/240 mm <sup>2</sup> AL CANAL ISABEL II <b>GESTIÓN</b>	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3011	
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE CANAL DE ISABEL II S.A.	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Termoplasticidad: Termoestable
- Alargamiento en caliente bajo carga: Máximo 175% durante 15 min. a 200º C.
- Absorción de agua: Máximo 1 mg./cm<sup>2</sup> durante 14 días a 85º C.

#### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL AISLAMIENTO

- Constante de aislamiento a la temperatura de servicio: 3,67 MΩ. Km.
- Resistividad transversal a 20º C:
- Pérdidas dieléctricas a la temperatura de servicio: Máximo 80 x 10<sup>-4</sup>.
- Resistividad térmica: 350º C cm. / W.

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CABLE

	<u>150 mm<sup>2</sup></u>	<u>240 mm<sup>2</sup></u>
- Espesor nominal del aislamiento:	5,5 mm	5,5 mm
- Diámetro sobre aislamiento aprox.:	25,9 mm	30,4 mm
- Diámetro exterior aproximado:	32,3 mm	38 mm
- Peso aproximado:	1173 kg/km	1620 kg/km
- Radio mínimo de curvatura:	462 mm	570 mm

#### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE

	<u>150 mm<sup>2</sup></u>	<u>240 mm<sup>2</sup></u>
- Resistencia ohmica a 20º C:	0,206 Ω / km	0,125 Ω / km
- Capacidad por fase:	0,231 μF / km	0,306 μF / km
- Reactancia a 50 Hz.:	0,114 Ω / km	0,106 Ω / km

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT 150/240 mm <sup>2</sup> AL CANAL ISABEL II <b>GESTIÓN</b>	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3011	
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE CANAL DE ISABEL II S.A.	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Intensidad máxima admisible en régimen permanente (para cable enterrado bajo tubo a 1 m y a 25 °C, en terreno con Res. T. de 1,5 K.m/W):
 

245 A	320 A
-------	-------
- Caída de tensión entre fases:
  - Con cos fi = 0,8: 0,40 V/A Km. a 15 KV.
  - Con cos fi = 1: 0,36 V/A Km. a 15 KV.
- Intensidad máxima de cortocircuito:
 

<b><u>150 mm<sup>2</sup></u></b>	<b><u>240 mm<sup>2</sup></u></b>
----------------------------------	----------------------------------

  - Para 0,1 segundo: 44,9 kA 71,52 kA
  - Para 0,5 segundo: 20,1 kA 31,92 kA
  - Para 1,0 segundo: 14,2 kA 21,84 kA
  - Para 2,0 segundo: 9,9 kA 15,84 kA
  - Para 3,0 segundo: 8,1 kA 12,96 kA

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT IBERDROLA	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3.012	
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE IBERDROLA	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
- Designación: AL HEPRZ1 12/20 KV
- Sección: 150, 240 ó 400 MM<sup>2</sup>
- Tensión nominal: 12/20 KV

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT 150/240 mm <sup>2</sup> AL CANAL ISABEL II <b>GESTIÓN</b>		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3011
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE CANAL DE ISABEL II S.A.	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Tensión de prueba: 30 KV
- Conductores: Cuerdas compactas de aluminio clase 2
- Características del cable: NI 56.43.01, IEC 60502-2, UNE HD 620-1. prUNE HD 620-9X
- Formación del conductor: Según UNE EN 60228
- Resistencia del conductor: Según UNE EN 60228
- Tipo de aislamiento: Etileno propileno de alto módulo (HEPR).
- Pantalla: Corona de hilos de cobre con contraespira de 16 mm<sup>2</sup> de sección nominal.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica, cero halógenos, tipo DMZ1.

#### CARACTERÍSTICAS AISLAMIENTO

- Tipo de aislamiento: Etileno propileno de alto módulo tipo HEPR, IEC 60502-1.
- Temperatura máxima en servicio: 105 ° C
- Temperatura de cortocircuito (5 s.): 250 ° C

#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL AISLAMIENTO

- Sin envejecimiento

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT 150/240 mm <sup>2</sup> AL CANAL ISABEL II	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3011	
<b>GESTIÓN</b>		
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE CANAL DE ISABEL II S.A.	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Resistencia a la rotura: Mínimo 850 N/cm<sup>2</sup>
- Alargamiento a la rotura: Mínimo 200 %
- Después del envejecimiento de la muestra en estufa de aire:
  - Temperatura tratamiento: 150 ° C
  - Duración tratamiento: 7 días
  - Variación del valor inicial de la resistencia a la rotura: Máximo  $\pm$  30 %
  - Variación del valor inicial del alargamiento: Máximo  $\pm$  30 %

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DEL AISLAMIENTO

- Termoplasticidad: Termoestable
- Alargamiento en caliente bajo carga: Máximo 100% durante 15 min. A 250° C.
- Absorción de agua: Máximo 3 mg./cm<sup>2</sup> durante 24 h. a 100° C.

#### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL AISLAMIENTO

- Constante de aislamiento (Ki) a la temperatura máx. de servicio (105° C): Mínimo 5 MΩ. Km.
- Constante de aislamiento (Ki) a 20° C: Mínimo 5.000 MΩ. Km.

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CABLE

	<u>150 mm<sup>2</sup></u>	<u>240 mm<sup>2</sup></u>	<u>400 mm<sup>2</sup></u>
- Diámetro del conductor aprox. (mm.):	15,8	19,9	25,5

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT 150/240 mm <sup>2</sup> AL CANAL ISABEL II <b>GESTIÓN</b>	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3011	
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE CANAL DE ISABEL II S.A.	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Espesor nominal del aislamiento (mm.)	5,5	5,5	5,5
- Diámetro sobre aislam. aprox. (mm.):	26,8	30,9	36,5
- Diámetro exterior aproximado (mm.):	35,6	39,7	45,3
- Peso aproximado (Kg./Km.):	1.460	1.870	2.490
- Radio mínimo de curvatura (mm.):	500	585	695

#### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE

	<u>150 mm<sup>2</sup></u>	<u>240 mm<sup>2</sup></u>	<u>400 mm<sup>2</sup></u>
- Resistencia ohmica a 105 ° C ( $\Omega$ / Km.):	0,277	0,169	0,106
- Capacidad por fase ( $\mu$ F / Km.):	0,368	0,453	0,536
- Reactancia a 50 Hz. ( $\Omega$ / Km.):	0,112	0,105	0,098
- Intensidad máxima admisible en régimen permanente para cables enterrados bajo tubo a 1 m. y a 25° C, en terreno con resistividad térmica de 1,5 ° K. m. / W:	255	345	450
- Intensidad máxima de cortocircuito admisible en los conductores (KA.):			
- Para 0,1 segundo:	44,7	71,5	119,2
- Para 0,5 segundo:	19,9	31,9	53,2
- Para 1,0 segundo:	14,1	22,5	37,6
- Para 2,0 segundo:	9,9	15,8	26,4
- Para 3,0 segundo:	8,1	12,9	21,6

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT 150/240 mm <sup>2</sup> AL CANAL ISABEL II GESTIÓN	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3011	
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE CANAL DE ISABEL II S.A.	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

El proyectista deberá verificar que el contenido de la presente ficha se mantiene plenamente vigente en el momento de tramitar el proyecto y de ejecutar la obra, debiendo obtener la conformidad previa por parte de IBERDROLA. La ejecución de la acometida deberá ser realizada por una empresa instaladora homologada por dicha compañía.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT UNIÓN FENOSA	<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3.013	
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE UNIÓN FENOSA	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
- Designación: AL RHZ1 -2OL 12/20 KV
- Sección: 150, 240 ó 400 MM<sup>2</sup>
- Tensión nominal: 12/20 KV
- Tensión de prueba: 30 KV
- Conductores: Cuerdas compactas de aluminio clase 2.
- Características del cable: IEC 60502-2, R.U. 3305 C, UNE HD-620.
- Formación del conductor: Según UNE EN 60228
- Resistencia del conductor: Según UNE EN 60228
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE).
- Pantalla: Corona de hilos de cobre con contraespira de 16 mm<sup>2</sup> de sección nominal, y obturación longitudinal



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT UNIÓN FENOSA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3.013
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE UNIÓN FENOSA	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Obturación longitudinal contra la penetración del agua: En el conductor y en la pantalla del cable.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica, cero halógenos, tipo DMZ1.

#### **CARACTERÍSTICAS AISLAMIENTO**

- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX HD-620-1.
- Temperatura máxima en servicio: 90 ° C
- Temperatura de cortocircuito (5 s.): 250 ° C

#### **CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL AISLAMIENTO**

- Sin envejecimiento
  - Resistencia a la rotura: Mínimo 1.250 N/cm<sup>2</sup>
  - Alargamiento a la rotura: Mínimo 200 %
- Después del envejecimiento de la muestra en estufa de aire:
  - Temperatura tratamiento: 150 ° C
  - Duración tratamiento: 7 días
  - Variación del valor inicial de la resistencia a la rotura: Máximo  $\pm$  25 %
  - Variación del valor inicial del alargamiento: Máximo  $\pm$  25 %

#### **CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DEL AISLAMIENTO**

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT UNIÓN FENOSA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3.013
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE UNIÓN FENOSA	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Termoplasticidad: Termoestable
- Alargamiento en caliente bajo carga: Máximo 175% durante 15 min. a 200º C.
- Absorción de agua: Máximo 1 mg./cm<sup>2</sup> durante 14 días a 85º C.

#### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL AISLAMIENTO

- Constante de aislamiento a la temperatura de servicio: Mínimo 3,67 MΩ. Km.
- Resistividad transversal a 20º C: %
- Pérdidas dieléctricas a la temperatura de servicio: Máximo 80 x 10<sup>-4</sup>.
- Resistividad térmica: 350º C cm. / W.

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CABLE

	<u>150 mm<sup>2</sup></u>	<u>240 mm<sup>2</sup></u>	<u>400 mm<sup>2</sup></u>
- Diámetro del conductor aprox. (mm.):	15,0	19,2	22,9
- Espesor nominal del aislamiento (mm.)	5,5	5,5	5,5
- Diámetro exterior aproximado (mm.):	33,0	37,0	42,7
- Peso aproximado (Kg./Km.):	1.140	1.540	2.150
- Radio mínimo de curvatura (mm.):	480	560	656

#### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE

	<u>150 mm<sup>2</sup></u>	<u>240 mm<sup>2</sup></u>	<u>400 mm<sup>2</sup></u>
- Resistencia máxima a 20 º C (Ω / Km.):	0,206	0,125	0,078
- Capacidad por fase (µF / Km.):	0,257	0,310	0,372

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CABLE ELÉCTRICO AT UNIÓN FENOSA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3.013
<b>SERVICIO:</b> ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE UNIÓN FENOSA	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Reactancia a 50 Hz. ( $\Omega$ / Km.):	0,110	0,104	0,099
- Intensidad máxima admisible en régimen permanente para cables enterrados bajo tubo a 1 m. y a 25º C, en terreno con resistividad térmica de 1,5 º K. m. / W:	245	320	415
- Intensidad máxima de cortocircuito admisible en los conductores (KA.):			
- Para 0,1 segundo:	44,1	70,6	120,0
- Para 0,5 segundo:	19,8	31,7	53,5
- Para 1,0 segundo:	14,0	22,3	37,8
- Para 2,0 segundo:	9,9	15,8	26,4
- Para 3,0 segundo:	8,1	13,0	21,6

El proyectista deberá verificar que el contenido de la presente ficha se mantiene plenamente vigente en el momento de tramitar el proyecto y de ejecutar la obra, debiendo obtener la conformidad previa por parte de GAS NATURAL FENOSA. La ejecución de la acometida deberá ser realizada por una empresa instaladora homologada por dicha compañía.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BANDEJA METÁLICA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3101
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

## CARACTERÍSTICAS

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BANDEJA METÁLICA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3101
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Marca:
- Sistema de bandeja: De rejilla, fabricada con varilla de acero electrosoldada con extremos mecanizados.
- Acabado superficial: Galvanizado en caliente a 450º C. El espesor de Zinc no debe ser inferior a 70 micras.
- Altura de ala: 60 mm.
- Normas aplicables: IEC 61537; UNE – EN 1461; ISO 1461.
- Protección de los cortes: Realizados en bandeja con pintura de zinc.
- Accesorios de fijación, piezas especiales y tapa: De iguales características.
- Montaje en exteriores.

#### ACABADOS

- Las bandejas se fijarán sobre la pared en disposición vertical con base de bandeja paralela a pared.
- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.
- Para locales húmedos o mojados, se permitirá bandeja tipo rejiband siempre que esté cosida longitudinalmente con conductor de cobre desnudo de sección mínima 35 mm<sup>2</sup> y conectado a su vez a la tierra de masas de utilización, excepto en centro de seccionamiento o transformación donde se conectarán a la tierra de protección..

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BANDEJA AISLANTE SIN HALÓGENOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3102
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2012

#### CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL RÍGIDO DE BANDEJAS Y TAPAS

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BANDEJA AISLANTE SIN HALÓGENOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3102
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2012

- Marca:
- Materia prima base: PC+ABS
- Contenido de siliconas: <0.01%
- Contenido en halógenos s/EN 50267-2-1: inferior al 0.5%
- Rigidez dieléctrica s/EN 60243-1:1998: Aislante eléctrico > 20 kV/mm
- Clasificación de comportamiento al fuego s/NF F 16-101:1998: Clase I3 F2
- Ensayos de inflamabilidad UL de materiales plásticos s/ANSI7UL 94:1990:  
Grado UL 94:V0
- L.O.I. Índice de oxígeno s/EN ISO 4589:1999: (Concentración %) ≥ 34
- Comportamiento frente a agentes químicos: Buen comportamiento, según los requisitos de la norma DIN-8061.

#### **CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE BANDEJAS**

- Temperatura de servicio (según EN 61537:2007): De -20º C a +90º C.
- Conformidad con la ITC-BT-21 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:
- Protección contra la penetración de cuerpos sólidos: Grado IP-2X para bandejas perforadas con tapa incorporada. Grado IP-4X para bandejas lisas con tapa incorporada. Según norma UNE 20.324 (EN 60529).
- Resistencia al impacto: 20 J. en toda la gama, según EN 61537:2007, excepto en los modelo 60 x 100 (10 J.)
- Ensayo de hilo incandescente: Grado de severidad de 960º C (sin inflamación), según el ensayo de la norma UNE EN 60695-2-11: 2001.

- Grado de protección contra daños mecánicos: IK10, según EN62262:2002.
- Conformidad con las Normas UNE EN 50085-1:1997; UNE 50085-2-2006; UNE 50085-2-1/A1:2011 y UNE - EN 61537:2007.
- Marcado CE de acuerdo a la Directiva RT/73/73

### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Bandeja y tapas: de paredes macizas y poseerán, *como mínimo*, los espesores y pesos siguientes:

Dimensiones Alto x Ancho (mm)	Bandejas			Tapas	
	Espesor (mm)	Peso		Espesor (mm)	Peso (kg/m)
		Base perforada (kg/m)	Base lisa (kg/m)		
60 x 75	2,2	0,810	0,820	2,0	0,360
60 x 100	2,5	1,150	1,190	2,0	0,480
60 x 150	2,7	1,500	1,570	2,3	0,740
60 x 200	2,7	1,810	1,900	2,3	0,940
60 x 300	3,2	2,770	2,930	2,3	1,340
60 x 400	3,7	3,700	3,950	2,7	2,020
100 x 300	3,7	3,690	3,880	2,3	1,340
100 x 400	4,2	4,880	5,170	2,7	2,020
100 x 500	4,7	6,350	6,760	3,2	3,030
100 x 600	4,7	7,230	7,730	3,2	3,570

- Uniones: Dispondrán de taladros longitudinales para absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura. Con el fin de mantener una rigidez uniforme en todo el sistema poseerán, *como mínimo*, los espesores siguientes:

Unión para bandejas de altura (mm)	Espesor (mm)
60	3,5
100	4,5

- Resistencia mecánica:

Carga de cables en kg/m que es posible instalar en la bandeja (por su capacidad).

Las bandejas deben soportar esta carga, a una distancia entre soportes de 2 m, y con una flecha longitudinal inferior al 1% y transversal inferior al 5%, a 40º C. según EN 61537:2007, IEC 61537:2006.

El sistema de bandejas deberá soportar sin rotura una carga de 1,7 veces la carga admisible.

Dimensiones Alto x Ancho (mm)	Carga (kg/m)
60 x 75	7,9
60 x 100	10,8
60 x 150	16,6
60 x 200	22,6
60 x 300	33,7
60 x 400	45,6
100 x 300	57,3
100 x 400	77,2
100 x 500	96,6
100 x 600	116,5

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

- En general, en instalaciones interiores.
- De acuerdo con la ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se utilizarán canales aislantes **obligatoriamente** en los siguientes ámbitos (las bandejas metálicas no se consideran canales aislantes):
  - En locales húmedos, siempre que no se utilicen tubos protectores o conductores armados.
  - En locales mojados, siempre que no se utilicen tubos protectores.
  - En instalaciones a la intemperie, siempre que no se utilicen tubos protectores

## ACABADOS

- Las bandejas se fijarán sobre la pared en disposición vertical con base de bandeja paralela a pared.
- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TUBO DE ACERO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3111
<b>SERVICIO:</b> VARIOS EN CANALIZACIONES SUPERFICIALES	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TUBO DE ACERO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3111
<b>SERVICIO:</b> VARIOS EN CANALIZACIONES SUPERFICIALES	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

- Material: Fleje de acero laminado en frío, recocido o caliente, con bajo contenido de carbono, galvanizado en caliente por inmersión interior y exterior, con las roscas protegidas por pintura tipo "Frigalván".
- Fabricación: Según Normas UNE – EN 50086-1 y UNE -EN 50086-2-1.
- Dimensiones y roscas: Según Norma UNE – EN 60423
- Longitud comercial: 3 metros, con rosca en ambos extremos y con un manguito.
- Resistencia a la compresión: Mínimo 4.000 N. Clasificación 5, "muy fuerte", según Norma UNE – EN 50086-1.
- Resistencia al impacto: Mínimo 20 J. a -5 ° C. Clasificación 5, "muy fuerte", según la Norma UNE - EN 50086-1. Grado 10 según la Norma UNE 20324.
- Resistencia a la corrosión: Clasificación 4, "elevada", según la Norma UNE - EN 50086-1.
- Resistencia al fuego: Grado 1: No propagador de la llama.
- Temperaturas de utilización: -5 a +60 ° C.
- Cumplirá con la ITC-BT-21 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002).

#### ACABADOS

- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.

OBRA:

<b>EQUIPO:</b> TUBO DE PVC RÍGIDO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3112
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR Y VARIOS EN CANALIZACIONES SUPERFICIALES.	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TUBO DE ACERO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3111
<b>SERVICIO:</b> VARIOS EN CANALIZACIONES SUPERFICIALES	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Material: PVC rígido.
- Fabricación: Según Normas UNE - EN 50086-1 y UNE -EN 50086-2-1.
- Dimensiones y roscas: Según Norma UNE EN 60423
- Longitud comercial: 3 metros, con rosca en ambos extremos y con un manguito.
- Rigidez dieléctrica: Aislante (2.000 V. – 50 Hz.)
- Resistencia de aislamiento: > 100 M  $\Omega$
- Resistencia a la compresión: Mínimo 1.250 N. Clasificación 4, “fuerte”, según la Norma UNE EN 50086-1.
- Resistencia al impacto: Mínimo 2 J. a -5 ° C. Clasificación 3, “media”, según la Norma UNE EN 50086-1. Grado 7 según la Norma UNE 20324.
- Resistencia al fuego: Grado 1: No propagador de la llama.
- Temperaturas de utilización: -5 a +60 ° C.
- Color: Negro.
- Cumplirá con la ITC-BT-21 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tension (R.D. 842/2002).

## ACABADOS

- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TUBO DE ACERO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3111
<b>SERVICIO:</b> VARIOS EN CANALIZACIONES SUPERFICIALES	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

OBRA:

<b>EQUIPO:</b> TUBO DE PVC CORRUGADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3.113
<b>SERVICIO:</b> VARIOS EN INSTALACIÓN EMPOTRADA.	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Material: PVC corrugado, curvable.
- Fabricación: Según Normas UNE - EN 50086-1 y UNE -EN 50086-2-2.
- Dimensiones y roscas: Según Norma UNE – EN 60423
- Rigidez dieléctrica: Aislante (2.000 V. a 50 Hz.)
- Resistencia de aislamiento: > 100 M  $\Omega$
- Resistencia a la compresión: Mínimo 750 N. Clasificación 3, “media”, según la Norma UNE EN 50086-1.
- Resistencia al impacto: Mínimo 2 J. a -5 ° C. Clasificación 3, “media”, según la Norma UNE EN 50086-1. Grado 7 según la Norma UNE 20324.
- Resistencia al fuego: Grado 1: No propagador de la llama.
- Temperaturas de utilización: -5 a +60 ° C.
- Color: Negro o gris.
- Cumplirá con la ITC-BT-21 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tension (R.D. 842/2002).

## ACABADOS

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TUBO DE ACERO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3111
<b>SERVICIO:</b> VARIOS EN CANALIZACIONES SUPERFICIALES	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.

OBRA:

<b>EQUIPO:</b> TUBO DE PVC PARA CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3121
<b>SERVICIO:</b> CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS PARA LÍNEAS DE AT Y BT EN INSTALACIÓN EXTERIOR	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:

## DESCRIPCIÓN

Canalización de P.V.C. para alojamiento y protección de los conductores de transporte de energía eléctrica.

- Longitud: 6 metros, abocardado por un extremo
- Diámetro exterior: 90, 110, 160 ó 200 mm.
- Material: PVC rígido
- Montaje. En zanja
- Resistencia a la compresión: 750 N. según UNE – EN 50086-2-4/A1
- Color: Gris o negro
- Número de tubos: Varía
- Número de conductores por tubo: Varía

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TUBO DE ACERO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3111
<b>SERVICIO:</b> VARIOS EN CANALIZACIONES SUPERFICIALES	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

## ACABADO

Instalado en zanja, con capa de hormigón pobre en viales y aceras, totalmente montado e instalado.

OBRA:

<b>EQUIPO:</b> CINTA DE SEÑALIZACIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3122
<b>SERVICIO:</b> CANALIZACIONES SUB-TERRÁNEAS PARA LÍNEAS DE AT Y BT EN INSTALACIÓN EXTERIOR	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Material: Polietileno
- Colores: Amarillo  
Naranja vivo
- Dimensiones:
  - Anchura: 150 +5 mm
  - Espesor: 0,1 + 0,01 mm
  - Lado triángulo: 105 +3 mm
- Señalización: Según figura

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TUBO DE ACERO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3111
<b>SERVICIO:</b> VARIOS EN CANALIZACIONES SUPERFICIALES	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005



*\*Si la línea de alimentación subterránea es propiedad de una compañía eléctrica, la cinta de señalización deberá cumplir además con la homologación de dicha compañía.*

#### ACABADOS

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002)

En ambos casos quedará como mínimo a 30 cm de la parte superior de los cables o tubos.

#### NORMAS

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002).

Normas UNE 48103.

OBRA:

<b>EQUIPO:</b> CELDA DE LLEGADA DE LÍNEA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3201
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

#### CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA

- Marca:
- Tipo:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TUBO DE ACERO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3111
<b>SERVICIO:</b> VARIOS EN CANALIZACIONES SUPERFICIALES	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

Módulo metálico de dimensiones aproximadas 1.600 mm. de alto, 375 mm. de ancho y 940 mm. de fondo, conteniendo en su interior el siguiente aparellaje:

- Interruptor - seccionador III: De 3 posiciones con corte en SF6
- Intensidad asignada: 400 / 630 A.
- Tensión nominal: 24 KV
- Intensidad admisible de corta duración (1 s.): 16 KA
- Intensidad de cresta de corta duración: 40 KA cresta
- Mando: Manual
- Control de presencia de tensión: Bloque de 3 lámparas de señalización de presencia de tensión
- Juego de barras tripolar: 400 / 630 A.
- Enclavamiento: Por cerradura
- Intensidad de cortocircuito: Condicionada a la potencia de cortocircuito que indique la compañía suministradora.
- Normas: UNE - EN 60298, UNE - EN 60129, UNE -EN 60265-1, UNE - EN 60694, CEI 60129, CEI 60265 y CEI 60298.

## PROTECCIONES

- Indicar protecciones a personas y equipos
- Enclavamientos que impidan la puesta a tierra de la línea en tensión
- Normas UNE y CEI de obligado cumplimiento

## DOCUMENTACIÓN

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TUBO DE ACERO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3111
<b>SERVICIO:</b> VARIOS EN CANALIZACIONES SUPERFICIALES	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

- Indicar protecciones a personas y equipos.
- Enclavamientos que impidan la puesta a tierra de la línea en tensión.
- Normas UNE y CEI de obligado cumplimiento.

#### CONDICIONES ADICIONALES

- Si la potencia a contratar excede de 1000 kW, las celda estará motorizada (230 VAC), y telemandada por la Compañía mediante el correspondiente sistema de transmisión y mando (disparo/rearme). A tal efecto, se dispondrá de una fuente asegurada de tensión local.
- Si la alimentación se realizara desde la red subterránea en anillo propiedad de la Compañía suministradora, y ésta impusiera la instalación de un centro de seccionamiento totalmente independiente de las instalaciones de Canal de Isabel II S.A. , (siempre que fuera factible esta solución), con separación física entre las celdas de ambos Organismos y con accesos independientes, las celdas de llegada de línea instaladas en el centro de seccionamiento deberán cumplir con la normativa propia de dicha Compañía y con la RU 6407 B. Cumplirán asimismo con las Normas relacionadas anteriormente en la presente especificación.

#### FRENTE DIMENSIONAL

Detallar las dimensiones de la celda.

*Altura mm X Longitud mm X Profundidad mm*

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE SALIDA DE LÍNEA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3202
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

#### CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA

- Marca:



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE SALIDA DE LÍNEA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3202
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Tipo:

Módulo metálico de dimensiones aproximadas 1.600 mm. de alto, 375 mm. de ancho y 940 mm. de fondo, conteniendo en su interior el siguiente aparellaje:

- Interruptor - seccionador III: De 3 posiciones con corte en SF6
- Intensidad asignada: 400 / 630 A.
- Tensión nominal: 24 KV
- Intensidad admisible de corta duración (1 s.): 16 KA
- Intensidad de cresta de corta duración: 40 KA cresta
- Mando: Manual
- Control de presencia de tensión: Bloque de 3 lámparas de señalización de presencia de tensión
- Juego de barras tripolar: 400 / 630 A.
- Enclavamiento: Por cerradura
- Intensidad de cortocircuito: Condicionada a la potencia de cortocircuito que indique la compañía suministradora.
- Normas: UNE - EN 60298, UNE - EN 60129, UNE -EN 60265-1, UNE - EN 60694, CEI 60129, CEI 60265 y CEI 60298.

**PROTECCIONES**

- Indicar protecciones a personas y equipos
- Enclavamientos que impidan la puesta a tierra de la línea en tensión
- Normas UNE y CEI de obligado cumplimiento

**DOCUMENTACIÓN**

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE SALIDA DE LÍNEA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3202
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Indicar protecciones a personas y equipos.
- Enclavamientos que impidan la puesta a tierra de la línea en tensión.
- Normas UNE y CEI de obligado cumplimiento.

#### CONDICIONES ADICIONALES

- Si la potencia a contratar excede de 1000 kW, las celda estará motorizada (230 VAC), y teleman-dada por la Compañía mediante el correspondiente sistema de transmisión y mando (dis-paro/rearme). A tal efecto, se dispondrá de una fuente asegurada de tensión local.
- Si la alimentación se realizara desde la red subterránea en anillo propiedad de la Compañía sumi-nistradora, y ésta impusiera la instalación de un centro de seccionamiento totalmente indepen-diente de las instalaciones de Canal de Isabel II S.A. , (siempre que fuera factible esta solución), con separación física entre las celdas de ambos Organismos y con accesos independientes, las cel-das de llegada de línea instaladas en el centro de seccionamiento deberán cumplir con la normativa propia de dicha Compañía y con la RU 6407 B. Cumplirán asimismo con las Normas relacionadas anteriormente en la presente especificación.

#### FRENTE DIMENSIONAL

Detallar las dimensiones de la celda.

*Altura mm X Longitud mm X Profundidad mm*

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE SECCIONAMIENTO Y REMONTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3203
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

#### CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE SECCIONAMIENTO Y REMONTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3203
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

- Marca:
- Tipo:

Módulo metálico de dimensiones aproximadas 1.600 mm. de alto, 625 mm. de ancho y 940 mm. de fondo, conteniendo en su interior el siguiente aparellaje:

- Interruptor – seccionador III: De corte en SF6
- Intensidad asignada: 400 / 630 A.
- Tensión nominal: 24 KV
- Intensidad admisible de corta duración (1 s.): 16 KA
- Intensidad de cresta de corta duración: 40 KA cresta
- Mando: Manual
- Control de presencia de tensión: Bloque de 3 lámparas de señalización de presencia de tensión
- Juego de barras tripolar: 400 / 630 A. Para conexión superior derecha y superior izquierda con otras celdas.
- Enclavamiento: Por cerradura
- Intensidad de cortocircuito: Condicionada a la potencia de cortocircuito que indique la compañía suministradora.
- Normas: UNE - EN 60298, UNE - EN 60129, UNE -EN 60265-1, UNE - EN 60694, CEI 60298, CEI 60129, CEI 60265 y CEI 60298.

## DOCUMENTACIÓN

- Indicar protecciones a personas y equipos
- Enclavamientos que impidan la puesta a tierra de la línea en tensión

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE SECCIONAMIENTO Y REMONTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3203
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

- Normas UNE y CEI de obligado cumplimiento

#### CONDICIONES ADICIONALES

- Si la potencia a contratar excede de 1000 kW, las celda estará motorizada (230 VAC), y teleman-dada por la Compañía mediante el correspondiente sistema de transmisión y mando (dis-paro/rearme). A tal efecto, se dispondrá de una fuente asegurada de tensión local.
- Si la alimentación se realizara desde la red subterránea en anillo propiedad de la Compañía sumi-nistradora, y ésta impusiera la instalación de un centro de seccionamiento totalmente indepen-diente de las instalaciones de Canal de Isabel II S.A. , (siempre que fuera factible esta solución), con separación física entre las celdas de ambos Organismos y con accesos independientes, la celda de seccionamiento y remonte será sustituida por una celda de protección dotada de interruptor  
- seccionador con fusibles combinados (ruptofusible), para protección de la línea de intercone-xión, que deberá cumplir con la normativa propia de la Compañía suministradora y con la RU 6407  
B. Cumplirá asimismo con las Normas relacionadas anteriormente en la presente especificación.

OBRA:

<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN GENERAL		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3204
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE SECCIONAMIENTO Y REMONTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3203
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
- Dimensiones (alto, ancho, fondo):

### APARELLAJE:

- Seccionador III: De corte en SF6
- Mando (manual con enclavamiento/motorizado):
- Interruptor III:
  - Automático de corte en SF6. Incorporará un relé de protección de fase (50/51) y homopolar (50N/51N), contra sobrecargas, cortocircuitos y defectos de tierra. Incorporará transformadores de intensidad para las protecciones.
  - El relé dispondrá de display multilínea y módulo de comunicaciones compatible con el sistema de control que será determinado por La Dirección de Obra, según el caso.
- Intensidad asignada (400/630 A):
- Tensión nominal: 24 KV
- Intensidad admisible de corta duración 1 s. (mínimo 16 kA):
- Intensidad de cresta de corta duración (mínimo 40 kA):

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE SECCIONAMIENTO Y REMONTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3203
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

- Control de presencia de tensión: Bloque de 3 lámparas de señalización de presencia de tensión
- Juego de barras tripolar para conexión derecha o izquierda con otras celdas (400/630 A):
- Enclavamiento: Por cerradura
- Intensidad de cortocircuito: Condicionada a la potencia de cortocircuito que indique la compañía suministradora.
- Normas: UNE - EN 60298, UNE - EN 60129, UNE -EN 60265-1, UNE - EN 60694, CEI 60298, CEI 60129, CEI 60265, CEI 60298, CEI 60056 y CEI 60255.

## DOCUMENTACIÓN

- Justificación del relé elegido en función de la carga en servicio e instalada.
- Normas UNE y CEI de obligado cumplimiento.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE MEDIDA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3205
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

## DESCRIPCIÓN GENERAL

La celda de medida está constituida por módulo metálico, con conexión de embarrado por ambos lados, de

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE MEDIDA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3205
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

acuerdo a la normativa UNE y CEI de aplicación.

Contendrá en su interior debidamente montados y conexicionados los aparatos y materiales que se describen a continuación:

### CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA DE MEDIDA

- Marca:
- Tipo:
- Dimensiones [mm] (alto, ancho profundo)
- Aislamiento General (24-36-45 kV):
- Frecuencia (50/60 Hz):
- Intensidad nominal:
  - En barras e interconexión celdas (400-630 A):
  - En bajante transformador (200 A):
- Tensión soportada nominal a frecuencia industrial durante 1 min. (mínimo 28 kV):
- Tensión soportada a impulso tipo rayo (mínimo 75 kV):
- Peso [kg]:
- Grado de protección según CEI 60529 (IP3X):

### ENCLAVAMIENTOS MECÁNICOS

#### Descripción:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE MEDIDA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3205
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

La celda de medida, tendrá una puerta interior (enrejada), situada en el interior de la celda de medida. Esta puerta interior dispondrá de los enclavamientos mecánicos necesarios, para garantizar la seguridad del personal y del propio material, imposibilitando su apertura si no se cumplen las condiciones de seguridad, según a la norma UNE-EN 60298 y a la norma internacional IEC 60298.

#### ACABADOS:

- Indicar el acabado.
- Grado de protección 7 según UNE 20324 ó IEC 60529.

#### CARACTERÍSTICAS TRANSFORMADORES DE MEDIDA

Los transformadores de medida TT's y TI's, cumplirán con la normativa particular de la compañía suministradora.

Serán verificados en origen y el fabricante aportará los protocolos de ensayo de tipo de los mismos.

#### TT's Transformadores de Tensión (3 unid.)

*\* Las características indicadas cumplirán con las especificaciones y exigencias de la compañía distribuidora:*

Transformadores de tensión antiexplosivos unipolares:

Marca:

Modelo:

- Potencia de precisión del devanado de medida [VA]:



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE MEDIDA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3205
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Clase precisión (0,5/0,2):
- Relación de transformación:
  - Tensión Primaria ( $U_f/\sqrt{3}$ ) :
  - Tensiones secundarias (medida y residual):  $110/\sqrt{3}$  - 110/3 V
- Tensión nominal de aislamiento (mínimo 24 kV):
- Tipo de aislamiento: En resina encapsulado
- Tensión máxima de servicio (mínimo 24 kV):
- Frecuencia de utilización: 50 Hz
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial (durante 1 min):
  - Entre primario y secundario: 3 kV
  - Entre secundario y masa: 3 kV
- Tensión inducida a 120 Hz: 50 kV
- Ensayo impulso tipo rayo (mínimo 125 kV cresta):
- Sobretensión admisible en permanencia: 1,2  $U_n$
- Sobretensión admisible en 30s: 1,5  $U_n$
- Factor de tensión: 1,9  $U_n$ : 8 horas
- Normas de aplicación: UNE 21088, UNE 21305, UNE EN 60044-2

#### TI's Transformadores de intensidad (3 unid.)

*\* Las características indicadas cumplirán con las especificaciones y exigencias de la compañía distribuidora:*

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE MEDIDA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3205
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

Marca:

Modelo:

- Relación de transformación:
  - Doble devanado primario (xx - xx / 5A) [A]:
- Potencia de precisión del devanado de medida principal [VA]:

*\* La carga máxima del secundario medida estará comprendida entre el 25% y el 100% de la carga de precisión.*

- Clase precisión (0,5S/0,2S):
- Tensión nominal de aislamiento (mínima 24 kV) :
- Tipo de aislamiento: Resina encapsulado
- Tensión máxima de servicio (mínima 24 kV):
- Frecuencia de utilización: 50 Hz
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial (durante 1 min):
  - Entre primario y secundario, este unido a masa: 50 kV
  - Entre secundario y masa : 3 kV
- Ensayo impulso tipo rayo (mínimo 125 kV cresta):
- Sobreintensidad mínima admisible en permanencia: 1,2 I<sub>n</sub>
- Máxima corriente térmica admisible durante 1 seg (mínimo 96 kA):
- Intensidad térmica: 80 I<sub>n</sub> con un mínimo de 5 kA

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE MEDIDA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3205
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

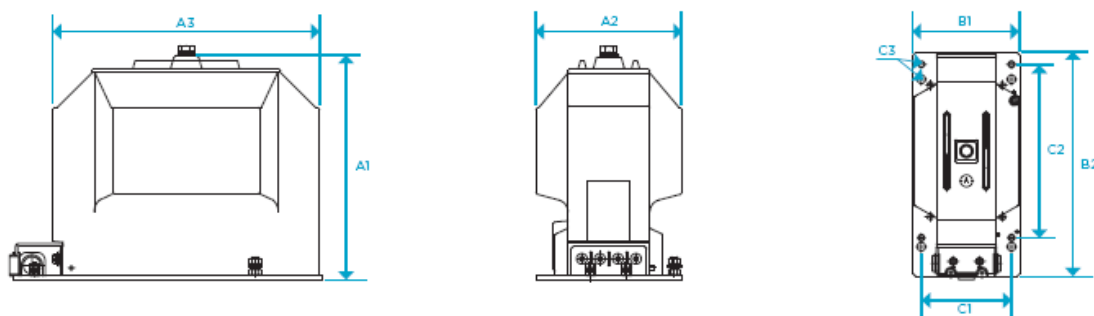
- Normas de aplicación: UNE 21088, UNE 21305, UNE EN 60044-1

La carga máxima del cable empleado para la interconexión entre el transformador de intensidad y el equipo de medida será inferior a 4 VA y su sección nunca será inferior a 6 mm<sup>2</sup>.

	CARGA CABLES INTERCONEXIÓN < 4 VA		
S (mm <sup>2</sup> )	6	10	16
L hasta (m)	53	89	133

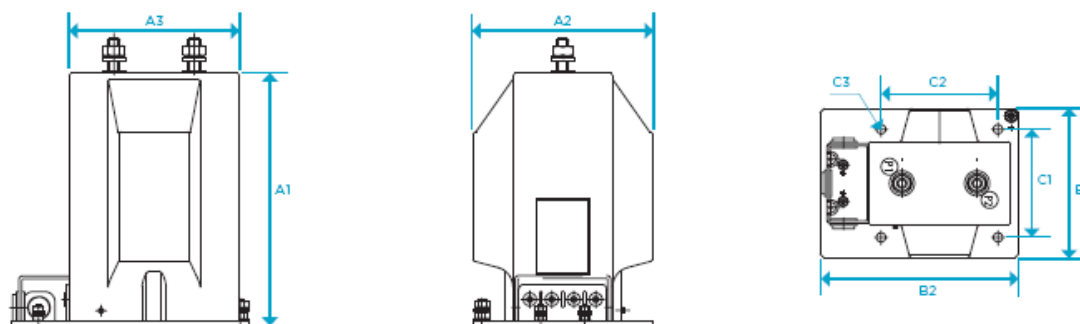
Siendo válidos en los casos anteriores el número de metros y sección indicada para los cables de interconexión del secundario de los TI's al armario de medida.

**Dimensiones TT's (especificarlas):**



**Dimensiones TI's (especificarlas):**

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE MEDIDA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3205
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012



#### NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:

Reglamentación específica de obligado cumplimiento:

- Reglamento Unificado de Puntos del Sistema Eléctrico, aprobado por RD 1110/2007.
- Orden de 12 de Abril de 1999 por la que se dictan las Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica.
- Normativa de aplicación de la compañía suministradora correspondiente.
- Normas internacionales: IEC 60298, 62271-102, 60265, 62271, 60694, 62271-105.
- Normas españolas: UNE-EN 60298, IEC 62271-102, 60265-1, 60694, 62271-100.

#### OTROS:

En caso de que la red interior disponga de una motogeneración, los TT de la celda de medida dispondrán de triple devanado secundario: un devanado para la medida, según se ha especificado; un devanado  $110/\sqrt{3}$  V, precisión 0,5, para las funciones de protección 27, 81M, 81m y 59 para el motogenerador (estos devanados

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE MEDIDA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3205
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

se conectarán en estrella) y un tercer devanado 110/3 V, precisión 0,5, para la protección de máxima tensión homopolar 59N (conectados en triángulo abierto con resistencia antiferroresonante) también para el motor-generator. Se preverá en este caso un relé que implemente las protecciones mencionadas con salida remota hacia el disyuntor/es general de la motogeneración.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3206
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

**CELDA PROTECCIÓN PARA TRANSFORMADORES  
PARA POTENCIAS MENORES DE 400 kVA**

**CARACTERISTICAS**

- Marca:
- Tipo:
- Dimensiones (largo, ancho, profundo) [mm]:

Módulo metálico, conteniendo en su interior el siguiente aparellaje:

- Interruptor – seccionador III: SF6
- Intensidad asignada [A]:
- Tensión nominal: 24 kV
- Mando (manual con enclavamiento /motorizado):
- Fusibles: 3 Ud. de 24 kV, dimensionados según Norma DIN 43625. Intensidad nominal de acuerdo con normas UNE - EN 60282-1 ó CEI 60282-1.
- Timonería: Para disparo por fusión del fusible.
- Señalización: Mecánica por fusión de fusible

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3206
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Control de presencia de tensión: Bloque de 3 lámparas de señalización de presencia de tensión.
- Seccionador III de puesta a tierra doble: Superior en SF6. 40 KA cresta mínimo. Inferior en aire. 2,5 KA cresta mínimo.
- Intensidad juego de barras tripolar, limitada por fusibles (200 A mínimo):
- Intensidad admisible para interruptor y embarrado (400 A mínimo):
- Intensidad admisible de corta duración 1 s. (según cálculo, con mínimo de 16 kA):
- Intensidad de cresta de corta duración (según cálculo y mínimo 40 kA):
  - Intensidad de cortocircuito condicionada a la potencia de cortocircuito que indique la compañía suministradora [kA]:

#### **NORMATIVA:**

UNE - EN 60298, UNE - EN 60129, UNE -EN 60265-1, UNE - EN 60694, CEI 60298, CEI 60129, CEI 60265, CEI 60298 y CEI 60420.

#### **DOCUMENTACIÓN**

- Indicar protecciones a personas y equipos
- Enclavamientos que impidan la puesta a tierra de la línea en tensión
- Normas de obligado cumplimiento

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3206
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Justificación del relé elegido en función de la carga en servicio e instalada.
- Normas UNE y CEI de obligado cumplimiento.

### CONDICIONES ADICIONALES

Cuando existan dos o más transformadores de potencia en paralelo, la celda de protección de cada transformador, estará equipada para poder ser enclavada, mecánica y eléctricamente con su correspondiente interruptor automático de baja tensión en el cuadro general de distribución, de tal forma que ante un disparo de la protección en MT, el interruptor automático de BT también se abrirá, con el fin de evitar retornos por el lado de Baja Tensión, durante manipulaciones en el lado Media Tensión. Toda celda de protección de transformador estará equipada, para ser enclavada con la apertura de puerta de la sala de su correspondiente transformador, con el seccionador de puesta tierra en posición de cerrado.

Toda celda de protección de transformador deberá ser motorizada.

### CELDA PROTECCIÓN PARA TRANSFORMADORES PARA POTENCIAS DE 400 kVA o SUPERIOR

#### CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
- Dimensiones (largo, ancho, profundo) [mm]:

Módulo metálico, conteniendo en su interior el siguiente aparellaje:

- Seccionador III: De corte en SF6
- Mando (motorizado):
- Interruptor III: Automático de corte en SF6.
- Motorización: Sí (230 VAC), mediante fuente de tensión asegurada.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3206
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Relé Multifunción indirecto que como mínimo dispondrá de las siguientes protecciones:
  - Defecto a fase (50/51) y homopolar (50N/51N), contra sobrecargas, cortocircuitos y defectos de tierra.
  - En caso de que exista motogeneración en la instalación, el relé deberá incorporar, como mínimo, las siguientes funciones adicionales: 67N, 27, 59, 81m, 81M, 59N.
  - Dispondrá de display multilínea y módulo de comunicaciones compatible con el sistema de control, que será determinado por LA DIRECCIÓN DE OBRA, según el caso.
  
- Transformadores de intensidad con relación de transformación (xxx/ xA):
  - Intensidad asignada (400 / 630 A.):
  - Tensión nominal: 24 kV
  - Intensidad admisible de corta duración 1 s. (según cálculo, con mínimo de 16 kA):
  - Intensidad de cresta de corta duración (según cálculo y mínimo 40 kA):
    - Intensidad de cortocircuito condicionada a la potencia de cortocircuito que indique la compañía suministradora.
  - Control de presencia de tensión: Bloque de 3 lámparas de señalización de presencia de tensión.
  - Juego de barras tripolar ( 400 / 630 A):
    - Para conexión inferior derecha o izquierda con otras celdas.
  - Enclavamiento: Por cerradura

#### **NORMATIVA**

UNE - EN 60298, UNE - EN 60129, UNE -EN 60265-1, UNE - EN 60694, CEI 60298, CEI 60129, CEI 60265, CEI 60298, CEI 60056 y CEI 60255.



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3206
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

## DOCUMENTACIÓN

- Indicar protecciones a personas y equipos
- Enclavamientos que impidan la puesta a tierra de la línea en tensión
- Normas de obligado cumplimiento
- Justificación del relé elegido en función de la carga en servicio e instalada.
- Normas UNE y CEI de obligado cumplimiento.

## CONDICIONES ADICIONALES

Cuando existan dos o más transformadores de potencia en paralelo, la celda de protección de cada transformador, estará equipada para poder ser enclavada, mecánica y eléctricamente con su correspondiente interruptor automático de baja tensión en el cuadro general de distribución, de tal forma que ante un disparo de la protección en MT, el interruptor automático de BT también se abrirá, con el fin de evitar retornos por el lado de Baja Tensión, durante manipulaciones en el lado Media Tensión. Toda celda de protección de transformador estará equipada, para ser enclavada con la apertura de puerta de la sala de su correspondiente transformador, con el seccionador de puesta tierra en posición de cerrado.

## CARACTERÍSTICAS

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3206
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Marca:
- Tipo: Trifásico
- Potencia:
- Devanados: Cobre
- Dieléctrico: Éster vegetal de llenado integral
- Refrigeración: Natural
- Servicio: Interior
- Conexión en lado alta tensión: Triángulo
- Conexión en lado baja tensión: Estrella
- Grupo de conexión: Dyn11 para potencias superiores a 160 KVA  
Yzn11 para potencias hasta 160 KVA
- Tensión primaria: Regulación en alta; conmutador manual en vacío con tomas +/- 2,5% y +/- 5% +/- 7,5%.  
Rango de regulación de tensión en el primario en función de tensión de compañía. en zona.
- Tensión secundaria: 420 / 240 V. en vacío
- Tensión de cortocircuito: 4 % para potencias hasta 630 KVA  
6 % para potencias superiores a 630 KVA  
. En casos excepcionales, La Dirección de Obra podrá determinar la tensión de cortocircuito de los transformadores.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3206
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Pérdidas en hierro. Según Potencia
- Pérdidas en cobre: Según Potencia
- Normas constructivas: UNE 21428, UNE-EN 60076, RU 5201 D, HD 428 y Reglamento (UE) Nº 548/2014 de La Comisión de 21 de mayo de 2014
- Temperatura ambiente máxima: 40 ° C.

**RENDIMIENTO:**

Mínimo con  $\cos\phi = 0,8$

Con carga al 50%	98,96%
Con carga al 75%	98,78%
Con carga al 100%	98,53%

Con  $\cos\phi = 1$

Con carga al 50%	
Con carga al 75%	
Con carga al 100%	

**CAÍDAS DE Tensión [%]**

	$\cos\phi = 1$	$\cos\phi = 0,8$
Con carga al 50% (15 y 20 kV)		
Con carga al 50% (15 y 20 kV)		
Con carga al 50% (15 y 20 kV)		

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3206
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

#### PROTECCIONES:

Relé específico de protección con las siguientes funciones:

- Detección de emisión de gases del líquido dieléctrico.
- Detección de descenso accidental del líquido dieléctrico (disparo).
- Detección de un aumento excesivo de la presión sobre la cuba (disparo).
- Lectura de la temperatura del líquido dieléctrico (contactos de alarma y disparo regulables).
- Visualización del líquido

#### VARIOS:

- Potencia acústica [dBA]:
- Peso total [kg]
- Dimensiones [mm]
  - Largo:
  - Ancho:
  - Alto:
  - Distancia entre ruedas:
  - Ancho de ruedas:
  - Diámetro de ruedas:

#### ACCESORIOS

- Conmutador sobre tapa.
- Ruedas para transporte.
- Indicador de nivel.
- Válvula de vaciado y toma de muestra.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3206
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Curvas de rendimiento.
- Dos placas de características.

## OBSERVACIONES

- Para el dimensionamiento de los transformadores y con objeto de prever la sobrecarga por armónicos, se calculará el factor de desclasificación k, de las distintas cargas no lineales, de forma que la potencia a considerar en cada una de ellas será la resultante de multiplicar la potencia nominal de la carga por k.

El factor k se define en la norma UNE-EN 50464-3:2007 para transformadores de aceite y secos hasta 2500 kVA según la siguiente expresión:

$$K = \sqrt{1 + \left[ \frac{e}{1+e} \right] * \left[ \frac{I_1}{I} \right]^2 * \sum_{n=2}^{n=N} \left[ n^q * \left( \frac{I_n}{I_1} \right)^2 \right]}$$

Donde:

- e, representa las pérdidas de Focault. Es una constante del transformador cuyo valor típico es 0,3.
- q, es un coeficiente que depende del transformador, en función de los arrollamientos y la frecuencia, definido según norma UNE 21428-4. Puede ser de 1,5 para transformadores con arrollamiento en baja tensión en banda, y 1,7 para transformadores con conductores redondos o rectangulares en arrollamientos de baja y alta tensión.
- n, es el número de orden de armónico.
- I, es la raíz cuadrada del sumatorio de todos los armónicos de intensidad, según:

$$I = \sqrt{\sum_{n=1}^{n=N} I_n^2} = I_1 * \sqrt{\sum_{n=1}^{n=N} \left( \frac{I_n}{I_1} \right)^2}$$

Donde:

$I_n$ , es el valor eficaz de la corriente del enésimo armónico.

$I_1$  es el valor eficaz de la componente fundamental.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3206
<b>SERVICIO:</b> CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

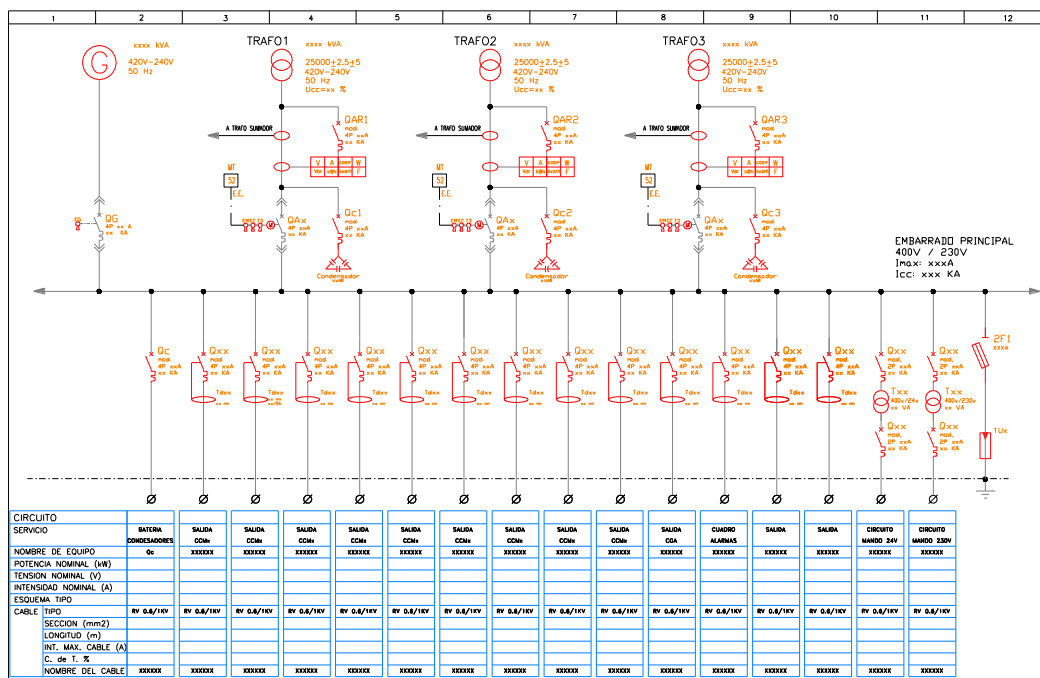
No obstante, aun considerando la desclasificación anterior, la potencia mínima de las cargas no lineales, no podrá ser inferior a los siguientes valores:

La potencia de las cargas con variadores de frecuencia, así como la potencia de las lámparas de descarga, se incrementarán en un 18% ( $k=1,18$ ) en el cómputo total de la máxima potencia simultánea, y la carga informática se incrementará un 50% ( $k=1,5$ ),

- En caso de transformadores que por tensión en zona requieran un primario de 15.000 kV, dichos transformadores incorporarán un doble devanado primario de 15/20 kV.

- En casos excepcionales La Dirección de Obra podrá determinar la relación de transformación de los transformadores.

#### EJEMPLO ESQUEMA UNIFILAR CGD:



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

## CENTRO DE CONTROL DE MOTORES

- Marca:
- Modelo:

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

Será un Conjunto de Aparamenta de Baja Tensión de Serie (CS), según normas UNE-EN 60439-1 y UNE-EN 61439

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| - Conjunto de aparamenta serie (CS):                      | CEI EN 60439-1, UNE 61439 |
| - Conforme a ensayos de tipo (TTA) (1):                   | CEI EN 60439-1, UNE 61439 |
| - Icc máx admisible por el armario [Ka] (mínimo de 50KA): |                           |
| - IP con la aparamenta propuesta:                         | IP54                      |

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Grado de protección: IP54 según EN 60529
- Forma compartimentación. 4a
- Grado de protección frente a impactos mecánicos IK 08
- Tipo de Ejecución: Extraíble

**Características de los embarrados:**

- Corriente nominal soportada de cresta [kA]  
(según cálculo y mínimo según tabla al final):
- Corriente nominal de corta duración (1s) [kA]  
(según cálculo y mínimo según tabla al final):

**Embarrado Principal:**

- Barras de Cobre estañado
- Protección contra el arco interno según IEC 61641:2008 (100 kA ef 0,3s)
- $I_{nominal}$  a 40º C (A):
- Dimensiones barras [mm] :

**Embarrado Vertical:**

- Barras de Cobre estañado
- Protección contra el arco interno según IEC 61641:2008 (100 kA ef 0,3s).
- $I_{nominal}$  a 40º C:
- Dimensiones barras [mm] :

El calibre del embarrado principal y los embarrados verticales de las diferentes columnas, estarán preparados y sobredimensionados para soportar las futuras cargas susceptibles de ampliación.

**Cableado**

- Potencia: Fases negro, Neutro azul



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Alterna 230VAC: Fase rojo común rojo
- Alterna 24VAC: Fase Marrón, Común Marrón
- Conductores tensión tras corte: Naranja
- Masa: Verde/Amarillo
- Características del cable Mando: Cable Libre de Halógenos 750V H07Z-K
- Características cable Potencia: Cable Libre de Halógenos 1000V RZ1K

#### Condiciones normales de servicio

- Instalación: Interior
- Temperatura ambiente: de +5 °C a +40 °C
- Humedad relativa: max. 50% a 40 °C
- Altura máxima: ≤ 2000 m
- Grado de polución : ≤ 3

#### Colocación

En sala independiente y ventilada dejando un pasillo en su parte posterior de al menos 80 cm.

#### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Estará formado por:
  - 1 columna de acometida para celdas en ejecución fija.
  - 6 columnas para celdas en ejecución extraíble.
- Dimensiones de columna (incluyendo la de acometida):
  - Altura: mm
  - Longitud:
  - Profundidad:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Dimensiones totales

- Altura:
- Longitud :
- Profundidad:

- Chapa de bastidor de 2,5mm de grosor.

- Chapa de paneles 2mm de grosor.

- Toda columna dispondrá de una pletina vertical de puesta a tierra directa para cada cubículo.

- Conexión de tierra a través de chasis.

- Cada cubículo extraíble de motores dispondrá en su placa frontal conmutador con las siguientes posiciones de funcionamiento:

- Conectado
- Desconectado
- Test (las pinzas de potencia deben estar desconectadas del embarrado principal)

- El sistema de conexión a tierra de cada cubículo extraíble será el primero y el último en hacer la conexión a tierra, cuando se desplace el carro.

- Todo elemento bajo tensión estará protegido ante contactos directos una vez abierta la puerta o tapas.

- Las columnas del CCM contendrán los equipos eléctricos detallados en el diagrama unifilar y se cablearán según los esquemas típicos de fuerza, control y maniobra, determinados por el Canal de Isabel II S.A. .

### PROTECCIÓN SUPERFICIAL

Están construidas para un tratamiento de protección del material "TC" (todo clima).

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Estructura: Chapa de acero galvanizada
- Separaciones internas: Chapa de acero galvanizada
- Separaciones transversales: Chapa de acero galvanizada
- Componentes del revestimiento: Galvanizado sendzimir / Lacado en polvo en color RAL 1028.
- Puertas, laterales y traseras: Lacado en polvo en color RAL 1028.

#### PROCESO DE PINTURA

- Proceso de pintura estándar, según norma DIN 43656

- Tratamiento previo de la chapa: Desengrasado, fosfatado y secado.
- Estructura del bastidor: Galvanizado/ esmalte en polvo/ por vía húmeda
- Paneles laterales/posteriores:
  - Galvanizado / esmalte en polvo/ por vía húmeda
  - Color RAL 1028
- Puertas:
  - Esmalte en polvo / por vía húmeda
  - Color RAL 1028
- Acabado:
  - Lacado en polvo con cocción a 170 °C – 200°C
  - Color RAL 1028
- Grosor para esmaltado en polvo: Nominal: 100 µm ± 25 µm.
- En puntos finales y esquinas: 75 hasta 300 µm.
- En puntos de contacto y agujeros: Max. 210 µm.

#### HOMOLOGACIONES Y CERTIFICADOS DE TIPO

##### Certificados y ensayos:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Marcado CE

-El fabricante de los armarios deberá aportar los certificados de los ensayos de tipo, recogidos en la norma UNE-EN 60439-1, emitidos por un laboratorio homologado.

-Se presentarán como mínimo, los certificados de los siguientes ensayos tipo, recogidos en la Norma CEI EN 60439-1:

- Verificación de los límites de calentamiento.
- Verificación de las propiedades dieléctricas.
- Verificación de la resistencia a cortocircuitos.
- Verificación de la eficacia del circuito de protección.
- Verificación de las distancias de aislamiento y líneas de fuga.
- Verificación del funcionamiento mecánico.
- Verificación del grado de protección.

-El fabricante antes del suministro del conjunto de aparamenta, realizará los 3 ensayos individuales de rutina según la norma CEI EN 60439-1:

- Ensayo 8-3-1. Inspección del conjunto.
- Ensayo 8-3-2 u 8-3-4. Comprobación del aislamiento/rigidez dieléctrica.
- Ensayo 8-3-3. Comprobación de las medidas de protección y de continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

## DESCRIPCIÓN DE LA APARAMENTA

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

### Acometida (xx UD)

Este modulo de Acometida estará formado por:

- Interruptor automático magnetotérmico de la intensidad asignada, con relé de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, regulable en umbral y temporización. Dotado de bobina de disparo.
- 3 Transformadores de intensidad para analizador de red (xxx/5 A):
- 1 Transformador de intensidad (xxx/5 A)
- Relé indirecto para protección diferencial regulable en tiempo y sensibilidad, con:
  - Transformador de intensidad (xxx/5 A):
  - Toroide de diámetro [mm]:
- Protección descargador de sobretensiones Tipo II.
- Base portafusibles trespolar con fusibles NH125A.
- Bornas marcadas y conexiones efectuadas.
- Servicios auxiliares, conteniendo:
  - 1 Transformador monofásico de tensión 400/230 V.c.a., para el circuito de maniobra, de potencia [VA]:
  - 1 Transformador monofásico de tensión 400/24 V.c.a., para el

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

circuito de mando, de potencia

[VA]:

- Disyuntores automáticos para la protección del circuitos primarios y secundarios de los trafos de mando y maniobra y con un calibre acorde a la intensidad nominal de cada circuito.
- Pulsador, relé temporizado y embarrado para la prueba de lámparas de todos los elementos de señalización.
- Bornas marcadas y conexiones efectuadas.
- Analizador de redes con:
  - Dos salidas analógicas, para potencia activa y reactiva instantáneas, y dos salidas digitales para pulsos de potencia activa y reactiva.
  - Puerto de comunicaciones para bus de campo, integrado en el sistema de control.
- El calibre del Interruptor de Acometida principal estará dimensionado para soportar las futuras cargas susceptibles de ampliación.

## SEÑALIZACIÓN

Se añadirá en el frontal panelado un diagrama representativo serigrafiado.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Se dotará de los contactos adecuados para que señalice el estado del interruptor activado.
- Sistema de prueba lámparas led mediante embarrado particular de 24VAC, pulsador y relé temporizado.
- El sistema de prueba de lámparas , consistirá en uno o varios pulsadores que iluminarán todas las lámparas del CCM durante el tiempo que se fije en un relé temporizado
- El pulsador activa todas las lámparas led del CCM.

•

### **TIPOS DE ARRANQUE Y SALIDAS**

#### **Salida "AD"**

Motores hasta 10 kW, un sentido de marcha, arranque directo.

- Nº de uds:

- Celda módulo, llevando montado sobre el carro extraíble el siguiente material:

- 3 Pinzas de seccionamiento para entrada del circuito de potencia.
- 1 Conector de mando con un mínimo de 40 pines.
- 2 Interruptores bipolares magnetotérmicos para protección de los circuitos de mando y señalización y maniobra.
- Disyuntor tripolar automático magnético y contactos auxiliares instantáneos de señalización de defecto y de estado.
- 1 Contactor tripolar, bobina a 230 V. c.a. 50 Hz, con los contactos auxiliares según esquemas desarrollados.
- 1 Relé indirecto de protección diferencial de 300 mA. con transformador toroidal.
- Relés auxiliares con bobina a 24 V. , con los contactos suficientes según esquemas desarrollados,

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- 1 Relé guardamotor modular, con capacidad de configuración remota vía bus de campo, con las funciones de protección especificadas en la ET 3401.
- .
- 3 Pinzas desenchufables para salida del circuito de potencia.

**Variantes tipo "AD":**

**Tipo AD-1**

- Arranque DIRECTO: Protección térmica con relé electrónico con regulación según potencia en KW
- Nº uds.:

**Tipo AD-2**

- Arranque DIRECTO + LP (limitador de par):
  - Protección térmica con relé electrónico tipo con regulación según potencia en KW.
  - Relé específico de Limitador de par con control de tensión.
- Nº uds.:

**Tipo AD-3**

- Arranque DIRECTO + PTC:
  - Protección térmica con relé electrónico con regulación según potencia en KW.
  - Relé específico para PTC.
- Nº uds.:

**Tipo AD-4**

- Arranque DIRECTO + PTC + SH:
  - Protección térmica con relé electrónico con regulación según potencia en KW.



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Relé para PTC
- Relé Sonda de Humedad.
- Nº uds.:

Cualquiera de las variantes, llevará montado sobre placa frontal del carro:

- 1 Piloto "Marcha
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Pulsador "Rearme" del relé térmico.
- 1 Etiqueta de identificación de la celda.
- 1 Maneta de maniobra con posibilidad de enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

#### **Salida "INVERSOR"**

- Motores hasta 10 kW, dos sentidos de marcha, arranque directo
- Nº uds:
- Celda módulo, llevando montado sobre el carro extraíble el siguiente material:
  - 3 Pinzas de seccionamiento para entrada del circuito de potencia.
  - Conector de mando con un mínimo de 40 pines.
  - 2 Interruptores bipolares magnetotérmicos para protección de los circuitos de mando y señalización, y maniobra.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Disyuntor tripolar automático magnético y contactos auxiliares instantáneos de señalización de defecto y de estado.
- Relé indirecto de protección diferencial de 300 mA., con transformador toroidal de Ø xxmm
- 1 Inversor tripolar, bobina 230 V, 50 Hz, con los contactos auxiliares.
- Relés auxiliares con los contactos suficientes según esquema, con bobina a 24 V.
- Relé electrónico de protección térmica con rearme mecánico.
- 3 Pinzas desenchufables para salida del circuito de potencia.
- Relé PTC.

sobre placa frontal del carro:

- 1 Piloto "Marcha posición 1.
- 1 Piloto "Marcha posición 2.
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Pulsador "Rearme" del relé térmico.
- 1 Etiqueta de identificación de la celda.
- 1 Maneta de maniobra con posibilidad de enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

#### **Salida "AS"**

- Para motores de potencias comprendidas entre 10 kW y 18.5kW.
- Nº uds.:
- Celda módulo, llevando montado sobre el carro extraíble el siguiente material:
  - 3 Pinzas de seccionamiento para entrada del circuito de potencia.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- 1 Conector de mando con un mínimo de 40 pines.
- 2 Interruptores bipolares magnetotérmicos para protección de circuitos de mando y señalización.
  - Familia:
- 1 Disyuntor tripolar automático magnetotérmico y contactos auxiliares instantáneos de señalización de defecto y de estado.
- 1 Relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal, asociado al interruptor automático.
- 1 Arrancador electrónico, según Especificación Técnica Particular.
- Relés auxiliares con los contactos suficientes, con bobina a 24 V.
- 3 Pinzas desenchufables para salida del circuito de potencia.
- Protección térmica electrónica (integrado en arrancador electrónico).
- 1 Relé específico PTC.

***Variantes tipo "AS":***

**AS-INV :**

- Para motores de potencias comprendidas entre 10 kW y 18.5kW, con dos sentidos de giro.
- 1 Inversor tripolar, con bobina 230 V, 50 Hz, con los contactos auxiliares, colocándose aguas arriba del arrancador electrónico
- Sobre placa frontal del carro:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- 1 Piloto "Marcha".
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Etiqueta de identificación de la celda.
- 1 Maneta de maniobra con posibilidad de enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

**Salida "AE":**

- Para motores de potencias mayores de 18.5 kW y para motores con un elevado par de arranque.
- Celda módulo, llevando montado sobre el carro extraíble el siguiente material:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- 3 Pinzas de seccionamiento para entrada del circuito de potencia.
- 1 Conector de mando con un mínimo de 40 pines.
- 2 Interruptores bipolares magnetotérmicos para protección de circuitos de mando y señalización.
- 1 Disyuntor tripolar automático magnetotérmico y contactos auxiliares instantáneos de señalización de defecto y de estado.
- 1 Relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal, asociado al interruptor automático.
- 1 Relé guardamotor modular, con capacidad de configuración remota vía bus de campo, con las funciones de protección especificadas en la ET 3401.
- 1 Arrancador estático según Especificación Técnica Particular, instalado en armario exterior al CCM.
- Relés auxiliares con los contactos suficientes, con bobina a 24 V.
- 6 Pinzas desenchufables para salida del circuito de potencia.
- 1 Contactor tripolar, bobina a 230 V. c.a. 50 Hz, con los contactos auxiliares, suficientes.
- 1 Relé específico para PTC

***Variantes tipo "AE":***

**Tipo AE-INV**

- Para motores con dos sentidos de giro:
- 1 Inversor tripolar, bobina 230 V, 50 Hz, con los contactos auxiliares, aguas arriba del arrancador estático
- Nº uds.:
- Cualquiera de las variantes, llevará montado sobre placa frontal del carro:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- 1 Piloto "Marcha".
- 1 Piloto "Defecto".
- 1 Etiqueta de identificación de la celda.
- 1 Maneta de maniobra con posibilidad de enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

**Salida "VF" :**

- Para motores accionados con variador de frecuencia .
- Nº uds.:
- Celda módulo, llevando montado sobre el carro extraíble el siguiente material:
  - 
  - 3 Pinzas de seccionamiento para entrada del circuito de potencia.
  - 1 Conector de mando con un mínimo de 40 pines.
  - Interruptores magnetotérmicos para protección de circuitos de mando y señalización.
  - 1 interruptor magnetotérmico y contactos auxiliares instantáneos de señalización de defecto y de estado.
  - 1 Relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal, asociado al interruptor automático.
  - 1 Variador de frecuencia, según Especificación Técnica Particular, instalado en armario exterior al CCM.
  - Relés auxiliares con los contactos suficientes , con bobina a 24 V.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- 3 Pinzas desenchufables para salida del circuito de potencia.

#### **Variantes tipo "VF":**

- Para motores accionados con variador de frecuencia.

#### **Tipo VF-1:**

- Arranque VF simple:
  - 1 Interruptor magnetotérmico de protección.
  - 1 Relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal, asociado al interruptor automático.
  - 1 Relé específico PTC.
- Nº uds.:

#### **Tipo VF-2:**

- Para motores accionados con variador de frecuencia y con ventilación forzada.
- Arranque VF + PTC + R + AD-VENT:
  - 1 Interruptor magnetotérmico de protección.
  - 1 Relé indirecto de protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo, con transformador toroidal, asociado al interruptor automático.
  - 1 Relé específico protección PT100
  - 1 Resistencia de caldeo, alimentación directa mediante interruptor modular de 2 polos x 6A,
  - 1 Arranque Directo para ventilador auxiliar a motor. Se activará cuando el motor principal entre en funcionamiento, mediante contacto auxiliar de marcha sobre contactor ventilador auxiliar.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- 1 Disyuntor tripolar automático magnetotérmico y contactos auxiliares instantáneo de señalización de defecto y de estado.
- 1 Contactor tripolar, bobina a 230 V. c.a. 50 Hz, con los contactos auxiliares según esquemas desarrollados.
- Cualquiera de las variantes, llevará montado sobre placa frontal del carro:
  - 1 Piloto "Marcha".
  - 1 Piloto "Defecto".
  - 1 Etiqueta de identificación de la celda.
  - 1 Maneta de maniobra con posibilidad de enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".
  - Variador de frecuencia y filtros externos en cuadro aparte.

**Salida "FEEDER EXTRAÍBLE" ;**

- Salidas directas a cuadros locales (Desarenador, Centrifugadora, Preparación de Reactivos )
- Nº uds.:
- Celda módulo, llevando montado sobre el carro extraíble el siguiente material:
  - 4 Pinzas de seccionamiento para entrada del circuito de potencia.
  - 1 Conector de mando con un mínimo de 40 pines.
  - 2 Interruptores bipolares magnetotérmicos para protección de los circuitos de mando y señalización, y de maniobra.
  - Interruptor automático magnetotérmico tripolar con contacto
  - 1 Relé indirecto de protección diferencial de 300 mA. con transformador toroidal.



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Relés auxiliares con bobina a 24 V., con los contactos suficientes según esquemas desarrollados.
- Sobre placa frontal del carro:
  - 1 Piloto "Marcha".
  - 1 Piloto "Defecto".
  - 1 Etiqueta de identificación de la celda.
  - 1 Maneta de maniobra con posibilidad de enclavamiento por candado en posición "Abierto" y enclavamiento de puerta en posición "Cerrado".

**Salida "ALIMENTACION FIJA":**

- Nº uds.:
- Aparamenta montada en el cubículo en ejecución fija, en columna de acometida.

***Variantes tipo "ALIMENTACIONES FIJAS":***

**Tipo ALIMENTACIÓN FIJA-1:**

- Alimentación hasta 16 A:
  - Interruptor automático magnetotérmico 2 polos xxA montado sobre carril DIN
  - Bloque diferencial 300mA

**Tipo ALIMENTACIÓN FIJA-2:**

- Alimentación más de 16 A:
  - Interruptor automático magnetotérmico 4 polos xxA, montado sobre carril DIN.
  - Bloque diferencial 300mA,

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CENTRO DE CONTROL DE MOTORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3311
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Se instalarán protecciones de tipo magnetotérmico y relés diferenciales inmunizados, para las salidas que alimenten a equipos electrónicos.
- El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine el Canal de Isabel II S.A. .

### **RESERVAS Y AMPLIACIONES**

- Para el diseño de los CCM se deberá tener en cuenta la futura ampliación de equipos, de tal modo que las unidades reserva quedarán uniformemente repartidas por sus diferentes columnas, junto a las celdas extraíbles que pudieran ser susceptibles de aumentar en número.
- En los CCM's se dejará como reservas, el equivalente al veinticinco por ciento (25%) de la potencia instalada. Se distribuirá uniformemente en la superficie utilizada
- Las unidades de reserva, constarán del cajón extraíble con todos los elementos de conexión mecánica instalados, sin aparamenta eléctrica.
- Del mismo modo, en la columna de acometida, se dejarán 2 salidas tetrapolares y 2 salidas bipolares de reserva, así como el espacio de reserva, para incorporar futuras alimentaciones directas.

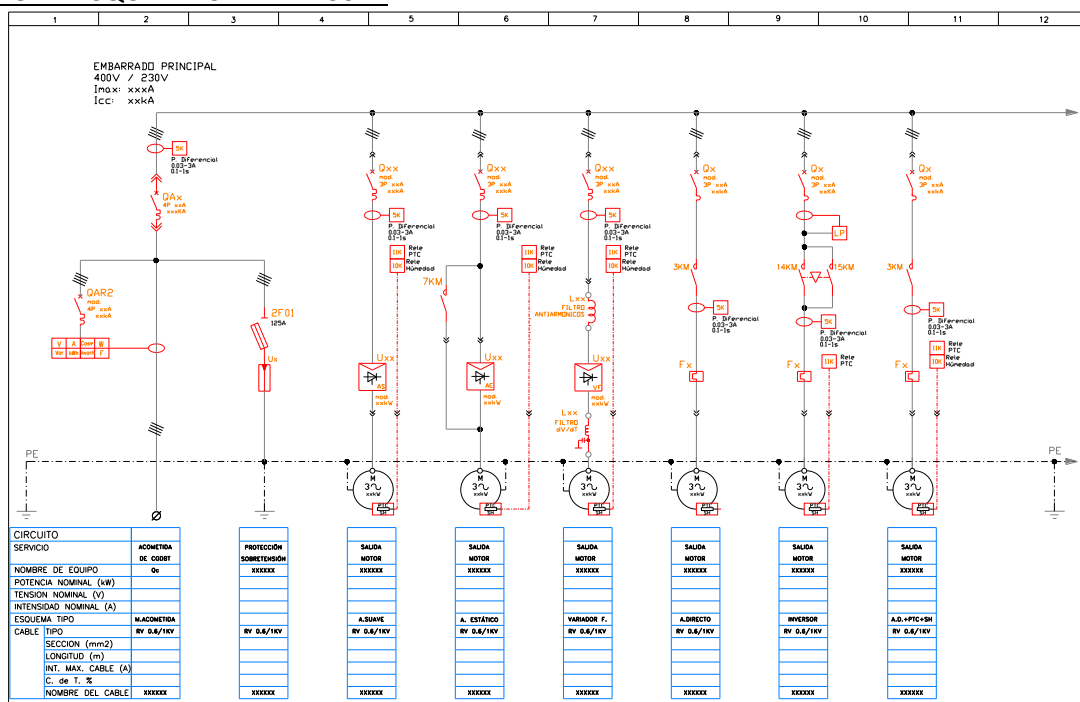
### **LISTADO DE RECEPTORES Y CARACTERÍSTICAS**

Se detallarán en una tabla, el listado de equipos indicando: TAG, descripción del accionamiento, tipo de arranque y potencia absorbida.

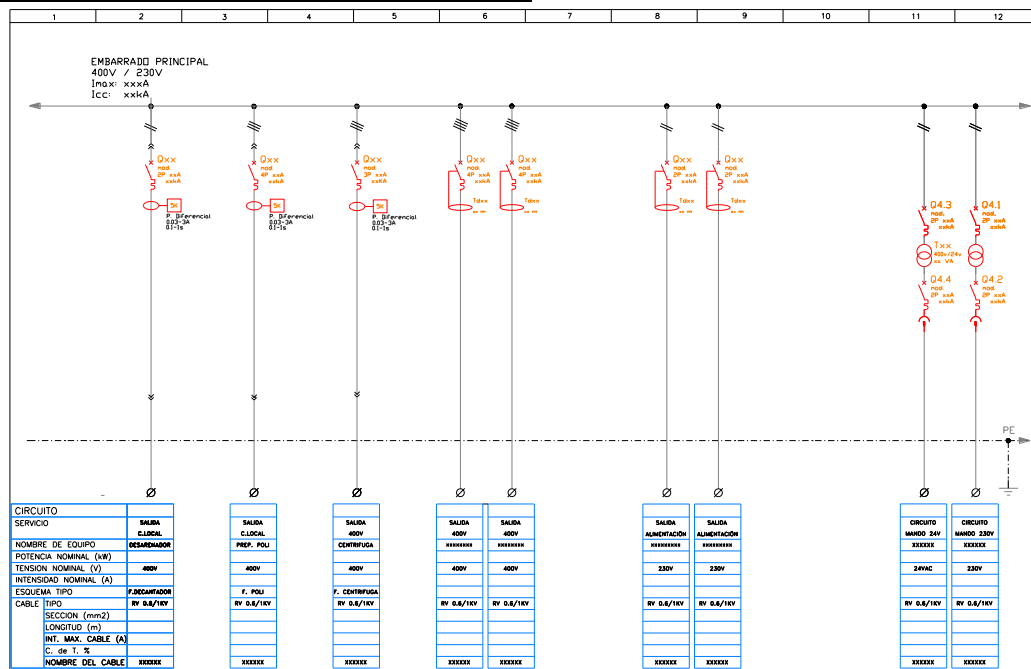
### **OBSERVACIONES:**

Si por dimensiones de la instalación y concentración de equipos un único cuadro hiciera las veces de CGD y CCM, dicho cuadro cumplirá las especificaciones de ambos según el tipo de entrada o salida de que se trate.

### EJEMPLO DE ESQUEMA UNIFILAR CCM:



**EJEMPLO ESQUEMA UNIFILAR CCM (CONTINUACIÓN):**



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CUADRO ELÉCTRICO LOCAL		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3321
<b>SERVICIO:</b> PUENTE GRÚA, DESARENADORES, EQUIPO DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO Y TOLVAS DE FANGOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

### **CARACTERÍSTICAS**

- El cuadro eléctrico, será de polímero o metálico según su ubicación, interior o exterior, y tendrá dos puertas. La primera será transparente y en la segunda estarán las palancas de interruptores, botoneras y señalización del mismo.
- Estos cuadros locales estarán diseñados de tal modo que, el conjunto máquina y los motores forman parte del, puedan ser gobernados localmente y desde en el Sistema de Control de la planta.
- El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine el Canal de Isabel II S.A. .

### **PROTECCIÓN GENERAL**

- El relé diferencial con toroidal asociado al interruptor magnetotérmico general será de 300 mA. y tendrá regulación de tiempo y sensibilidad.
- Los toroidales diferenciales dispuestos para captar intensidades de fuga en embarrados con pletinas, serán rectangulares y con las dimensiones acorde al juego de barras.
- En aquellos circuitos con cargas susceptibles de generar perturbaciones, los toroidales diferenciales estarán dotados de tubos de blindaje.

### **PROTECCIONES DE LOS MOTORES**

- Disyuntor automático magnético tripolar asociado a un relé diferencial indirecto con toroidal, contactor y relé térmico. Aparata en bloques independientes.
- Se señalizarán todos los defectos, (no un fuera de servicio voluntario). Dispondrá de prueba de lámparas.
- Las tensiones serán: 400 V. para fuerza, 230 V. para los contactores con relé de mando de 24 V., y 24 V. para mando, control y señalización.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CUADRO ELÉCTRICO LOCAL		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3321
<b>SERVICIO:</b> PUENTE GRÚA, DESARENADORES, EQUIPO DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO Y TOLVAS DE FANGOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Protecciones personales: pantallas de policarbonato en las partes activas del cuadro eléctrico.
- Dispondrán borneros con salidas libres de potencial con las señales de estado y defectos de los motores y de alarmas del conjunto del cuadro local.

#### ACABADOS

- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.

#### ORMATIVA DE APLICACIÓN Y ENSAYOS

- Marcado CE

- El armario está construido conforme a la normas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- UNE-EN-60439-1 sobre construcción de conjuntos y aparamenta de BT.
- UNE-EN-60947-2 sobre aparamenta de BT.
- UNE-EN 60529 sobre grado de protección de envolventes
- IEC 62208 sobre aparamenta de BT

- El fabricante, antes del suministro del conjunto de aparamenta, realizará los 3 ensayos individuales de rutina según la norma CEI EN 60439-1:

- Ensayo 8-3-1. Inspección del conjunto.
- Ensayo 8-3-2 u 8-3-4. Comprobación del aislamiento/rigidez dieléctrica.
- Ensayo 8-3-3. Comprobación de las medidas de protección y de continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BATERÍA DE CONDENSADORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3322
<b>SERVICIO:</b> CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

**A) BATERÍA FIJA:**

- Marca:

**CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LOS CONDENSADORES**

- Condensadores: Trifásicos, formados a partir de elementos monofásicos cableados en triángulo y separados físicamente entre sí.
- Dieléctrico + armadura: Film plástico aislante de Polipropileno metalizado, autocatrizante. En caso de dieléctrico reforzado, según gráfico de esta ficha, este será capaz de soportar 1,7 veces la intensidad nominal.
- Tipo: Seco sin líquidos impregnantes (no contiene aceites, PCB's ni similares).
- Envolvente: Plástica con doble aislamiento eléctrico y máxima autointinguibilidad, de acuerdo con la certificación UL 94 5 VA.
- Refrigeración: Aire. Cada elemento monofásico está en contacto directo con el ambiente que lo rodea (efectiva evacuación del calor por convección debido a la gran superficie de contacto del aire).
- Tensión: 400 V. En caso de dieléctrico reforzado, según gráfico de esta ficha, la tensión nominal del condensador será un 10% superior a la de servicio (440 V).
- Sistema de conexión de seguridad por:
  - . Conexión de cables de potencia a la red mediante pletinas o bornes.
  - . Pieza antirotación de los terminales de los cables de conexión integradas.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BATERÍA DE CONDENSADORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3322
<b>SERVICIO:</b> CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

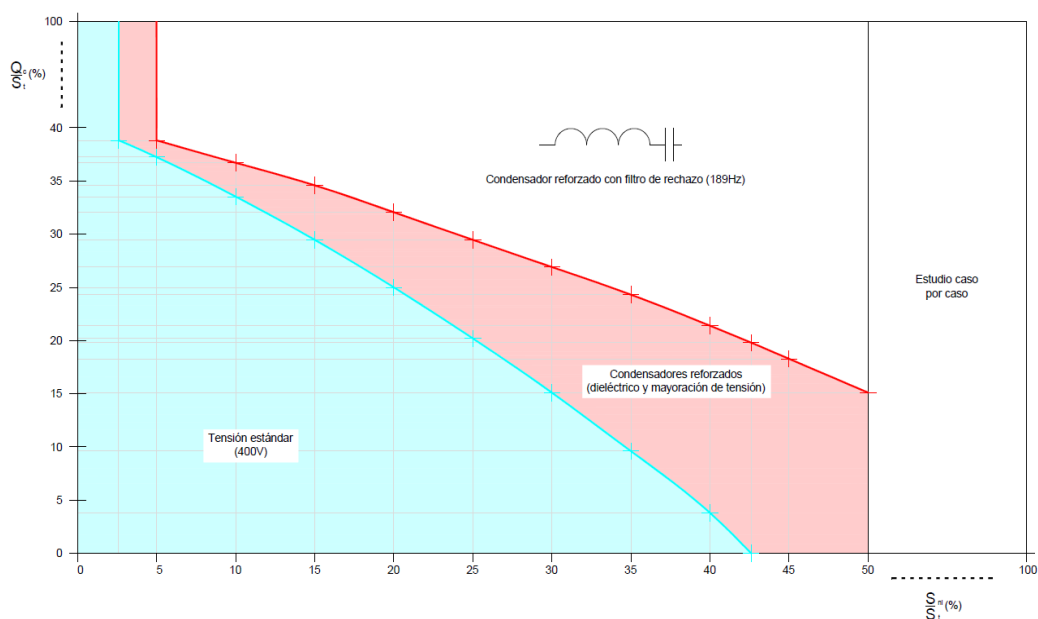
Incluir frente del equipo  
Detallar dimensiones

## CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS CONDENSADORES

- Tensión nominal y tipo de dieléctrico:

- 
- Según gráfico adjunto:

$Q_{S_1}^{cos\phi}$ (%)	2,6	5	10	15	20	25	30	35	40	42,6	45	50
$Q_{S_1}$ (%)	38,82	37,24	33,53	29,47	25,00	20,20	15,10	9,60	3,80	0,00	-	-
$Q_{S_1}^{cos\phi}$ (%)	-	38,82	36,71	34,59	32,06	29,47	26,91	24,31	21,39	19,80	18,28	15,10



$Q_c$  = Potencia de batería condensadores al 100%

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BATERÍA DE CONDENSADORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3322
<b>SERVICIO:</b> CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

St = Potencia aparente de transformadores conectados simultáneamente

SnI = Potencia aparente cargas no lineales conectadas simultáneamente

- La potencia de la batería de condensadores deberá mayorarse en caso de la tensión nominal de los mismos sea superior a la de servicio, a fin de mantener la capacidad de compensación reactiva requerida.

- Resistencia de aislamiento a onda de choque 15 KV.

1-2/50 ms.:

- Resistencia de aislamiento 50 Hz. 1 minuto: 3 KV.

- Tensión máxima admisible (8 horas cada 24 10 %

horas, según CEI 831):

- Sobretensiones de corta duración: 20 % durante 15 min.

- Sobretensiones debidas a los armónicos: 30 %

- Factor de pérdidas: 0,4 W/KVAr (incluyendo las pérdidas en las resistencias de descarga)

- Contactores: Específicos para maniobras con condensadores

- Envolverte
  - IP54
  - Color RAL 1028

#### **CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DE LA BATERÍA DE CONDENSADORES**

- Temperatura máxima: 40 ° C

- Temperatura media 24 h.: 35 ° C

- Temperatura media anual: 25 ° C

- Variación de la capacidad con la temperatura: Inferior al 4 % en la gama de temperaturas comprendidas entre - 35 ° C y + 50 ° C.

#### **PROTECCIONES**



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BATERÍA DE CONDENSADORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3322
<b>SERVICIO:</b> CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Interruptor automático general sobredimensionado.
- Cada uno de los elementos capacitivos monofásicos que constituye un condensador de potencia trifásico consta de los siguientes sistemas de protección, únicos e independientes para cada uno de ellos:
  - Fusible interno APR (50 KA.).
  - Protección antiexplosión mediante membrana de sobrepresión actuando sobre el fusible APR, no dando lugar a cebados de arcos externos.
  - Resistencia de descarga rápida incorporada a cada elemento.
  - Índice de protección IP 42 (incluir cubrebornes).
  - En caso de ser necesarios condensadores reforzados según gráfico de esta ficha, se montará en cada etapa de condensadores filtro antiarmónico convenientemente sintonizado respecto a las frecuencias armónicas previstas.

## **NORMAS**

- Los condensadores cumplirán con las siguientes normas:
  - CEI 831 1 / 2
  - UNE – EN 60831 1 / 2
  - NF C 54-104
  - VDE 0560-41
  - ASA C 551
  - CSA 22-2 N º 190
  - Ensayos UL 810

## **B) BATERÍA AUTOMÁTICA DE CONDENSADORES:**

Batería automática con control por procesador multifunción que permita como mínimo la

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BATERÍA DE CONDENSADORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3322
<b>SERVICIO:</b> CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

programación 1:1:1 1:2:2.

#### Protección general:

1 Interruptor automático magneto térmico 3P. Estará instalado en el CGDBT y sobredimensionado acorde a las prescripciones del REBT.

- Modelo:
- $I_{\text{nominal}}$ :
- Poder de corte/cierre [kA]:

#### Composición:

- La Batería automática dispondrá del nº de escalones necesario, para tener una capacidad real para conseguir un  $\cos\phi$  igual a la unidad, con la potencia de los equipos instalados, sin reservas.
- Las baterías de condensadores constarán de:
  - Módulos en número variable según el número de escalones (especificar número, composición y programa de conexión del regulador).
  - Módulos de Compensación (conjuntos indivisibles formados por base soporte + condensador + contactor + fusibles), independientes e intercambiables, conectados al embarrado general. Sus elementos constitutivos se definen a continuación.
    - Condensadores
      - Dieléctrico: Film aislante de polipropileno metalizado. En caso de dieléctrico reforzado, este será capaz de soportar 1,7 veces la intensidad nominal.
      - Tipo: Seco sin líquido impregnante

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BATERÍA DE CONDENSADORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3322
<b>SERVICIO:</b> CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Ecológico: Biodegradable
- No contiene PCB.
- Pérdidas extrarreducidas: 0,5 W/KVAr.
- Conforme a Normas: CEI 831 1 / 2
- Protección antiexplosión: Por membrana de sobrepresión, coordinada con el fusible interno en cada elemento monofásico.
- Resistencias: De descarga rápida en cada elemento monofásico.
- Contactor: Especialmente diseñado para la maniobra de condensadores con resistencias de preinserción para limitar la corriente de conexión.
- Fusibles A.P.R.
- Embarrado general: Formado por barras de cobre electrolítico estañado.
  - Intensidad nominal a 40 °C:
  - Dimensiones barras [mm]:
- Regulador de energía reactiva: De 12 ó 6 escalones con control por procesador multifunción que permita como mínimo la programación 1:1:1 1:2:2 y display digital, siendo su grado de protección IP54. En caso de montar condensadores reforzados, dispondrá de una entrada de deslastre si existe grupo electrógeno conectado al mismo sistema.
- Tipo de conductores:
  - Circuito de potencia: XLPE 0,6/1 KV

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BATERÍA DE CONDENSADORES		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3322
<b>SERVICIO:</b> CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Circuito de mando: Cable Libre de Halógenos 750V H07Z-K RV
- Envolvente:
  - Grado de protección: IP-54
  - Color: RAL 1028
- Inductancia antiarmónicos:
  - Se preverán las correspondientes reactancias antiarmónicos en cada etapa de compensación, en caso de que se precisen condensadores reforzados según gráfico de la ficha.
  - Los filtros se dimensionarán adecuadamente en función de la potencia armónica a soportar y se sintonizarán adecuadamente según el espectro armónico de la instalación.
- Las baterías cumplirán con lo especificado en las Normas CEI 439-1 y UNE - EN 60439-1.
- Las baterías serán ampliables hasta la capacidad máxima del regulador añadiendo más módulos a los ya existentes. Para ello dispondrán de todos los elementos y accesorios necesarios para ser ampliada en caso de necesidad.
- Se dotará a los borneros de los accesorios necesarios, contemplando el número y sección de los conductores para facilitar la conexión e instalación de los mismos.

## DOCUMENTACIÓN

- Justificación de la potencia de la batería suponiendo que antes de compensar el  $\cos \varphi = 0,80$ , y se desea obtener como mínimo  $\cos \varphi = 1$ .
- Para seleccionar la potencia de los escalones se contemplará la secuencia del funcionamiento de los equipos de la instalación

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3324
<b>SERVICIO:</b> DISTRIBUCIÓN EELÉCTRICA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

### CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo:
- Ejecución: Fija
- Instalación: Interior
- Grado de protección exterior del armario: IP – 54
- Color: RAL 1028

### TENSIÓN NOMINAL DE AISLAMIENTO

- Circuito principal: 1000 Vca. (3F+N)
- Circuito auxiliar: 750 Vca.
- Régimen de neutro: TT

### CONDICIONES NORMALES DE SERVICIO

- Instalación: Interior
- Temperatura ambiente: -5 °C; +40 °C
- Humedad relativa: Máxima 50% a 40 °C
- Altura máxima: ≤ 2000 m
- Grado de polución: ≤ 3

### CABLEADO

- Características del cable Mando: Cable Libre de Halógenos 750V H07Z-K
- Características cable Potencia: Cable Libre de Halógenos 1000V RZ1K

### COLORES DE CABLES

- Potencia (Fases): Negro
- Circuitos de c.c., potencia (Neutro): Azul

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3324
<b>SERVICIO:</b> DISTRIBUCIÓN EELÉCTRICA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Tierra: Amarillo-Verde
  - Maniobra corriente alterna 230 Vac: Rojo
  - Mando corriente alterna 24 Vac: Marrón
  - Circuitos enclavamiento alimentados Naranja
- desde una fuente externa:

#### **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Armario metálico combinable, puertas plenas y placas de montaje.

- Altura [mm]: 2200
- Longitud [mm]:
- Profundidad [mm]

Presentando el conjunto las siguientes dimensiones totales:

- Altura [mm]: 2200
- Longitud [mm]:
- Profundidad [mm]

#### **CHAPA**

- Estructura fija y puerta de chapa de acero de 2 mm de espesor.
- Placa de chapa galvanizada.
- Puerta plena

#### **REVESTIMIENTO**

- Pintura termo endurecida a base de resina epoxy modificada con poliéster.
- El espesor mínimo será de 70 micras.
- Color RAL 1028

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3324
<b>SERVICIO:</b> DISTRIBUCIÓN EELÉCTRICA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

## DESCRIPCIÓN

El Cuadro General de Alumbrado (CGA) se diseñará para realizar las siguientes funciones:

### Distribución de alumbrado:

La distribución de los circuitos alimentación a los diferentes cuadros locales de alumbrado de los edificios, estará formada por la siguiente aparamenta, como mínimo:

- Interruptor magnetotérmico general:
  - Corte: 4P
  - Modelo:
  - Intensidad nominal ( $I_N$ ) [A]:
  - Poder de corte/cierre [kA]:
- Transformadores de intensidad:
  - Número: 3
  - Relación (xx/5) [A]:
- Analizador de red:
  - Modelo:
- Relé diferencial:
  - Número: 1
  - Sensibilidad regulable [A]: 0,03 -3
  - Tiempo de regulación [s]: 0-1,5
  - Diámetro de toroidal [mm]: 1
- Interruptor magnetotérmico:
  - Número:
  - Corte: 2P
  - Modelo:
  - Intensidad nominal ( $I_N$ ) [A]:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3324
<b>SERVICIO:</b> DISTRIBUCIÓN EELÉCTRICA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Poder de corte/cierre [kA]:

**Salidas a cada uno de los cuadros locales de alumbrado:**

- CLA 1 Edificio 1:
  - Interruptor automático magnetotérmico:
    - Corte: 4P
    - Modelo:
    - Intensidad nominal ( $I_N$ ) [A]:
    - Poder de corte/cierre [kA]:
  - Bloque diferencial:
    - Corte: 4P
    - Clase: AC
    - Intensidad nominal ( $I_N$ ) [A]:
    - Sensibilidad [A]: 0, 3
    - Número: 1
- CLA n Edificio n:
  - Interruptor automático magnetotérmico:
    - Corte: 4P
    - Modelo:
    - Intensidad nominal ( $I_N$ ) [A]:
    - Poder de corte/cierre [kA]:
  - Bloque diferencial:
    - Corte: 4P
    - Clase: AC
    - Intensidad nominal ( $I_N$ ) [A]:
    - Sensibilidad [A]: 0, 3



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3324
<b>SERVICIO:</b> DISTRIBUCIÓN EELÉCTRICA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Número: 1
- Toda la aparamenta, regleteros, cableados, etc., se marcará de forma permanente de acuerdo con los esquemas eléctricos.
- El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine La Dirección de Obra.

#### CONTROL DEL ALUMBRADO EXTERIOR

Estará formada, como mínimo, por la siguiente aparamenta en cada circuito:

- Interruptor automático magnetotérmico:
  - Corte: 4P
  - Modelo:
  - Intensidad nominal ( $I_N$ ) [A]:
  - Poder de corte/cierre [kA]:
- Bloque diferencial:
  - Clase: AC
  - Intensidad nominal ( $I_N$ ) [A]:
  - Sensibilidad [A]: 0, 3
  - Número: 1

#### Circuito de mando:

- Transformador de tensión:
  - Relación de transformación [V]: 220/24
  - Potencia (mínimo 25 VA) [VA]:
- Interruptor magnetotérmico: protección primario trafo:
  - Número: 1
  - Corte: 2P
  - Modelo:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3324
<b>SERVICIO:</b> DISTRIBUCIÓN EELÉCTRICA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Intensidad nominal ( $I_N$ ) [A]:
- Poder de corte/cierre [kA]:
- Interruptor magnetotérmico: protección secundario trafo:
  - Número: 1
  - Corte: 2P
  - Modelo:
  - Intensidad nominal ( $I_N$ ) [A]:
  - Poder de corte/cierre [kA]:
- 1 Selector 3 posiciones. para "Modo de encendido"
- 1 Selector 3 posiciones. para "Manual 0 Automático", por cada circuito.
- 1 Contactor tetrapolar xxA, con bobina a 24VAC, por cada circuito.
- Interruptor magnetotérmico:
  - Corte: 2P
  - Intensidad nominal ( $I_N$ ) [A]:
  - Número: 1
- 1 Reloj astronómico, 230VAC
- 1 Célula fotoeléctrica.

El modo de encendido podrá realizarse de las formas siguientes:

Discriminación Crepuscular :	Encendido y apagado por célula fotoeléctrica.
Discriminación Horaria:	Encendido y apagado por reloj astronómico.
Discriminación Crepuscular y Horaria	Encendido y apagado por célula fotoeléctrica y reloj astronómico.
Encendido y apagado manual de cada circuito.	

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3324
<b>SERVICIO:</b> DISTRIBUCIÓN EELÉCTRICA	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine el Canal de Isabel II S.A.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN Y ENSAYOS

El armario está construido conforme a la normas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- UNE-EN-60439-1 sobre construcción de conjuntos y aparamenta de BT.
- UNE-EN-60947-2 sobre aparamenta de BT.
- UNE-EN 60529 sobre grado de protección de envoltentes
- IEC 62208 sobre aparamenta de BT

El fabricante antes del suministro del conjunto de aparamenta, realizará los 3 ensayos individuales de rutina según la norma CEI EN 60439-1:

- 7 - Ensayo 8-3-1. Inspección del conjunto.
- 8 - Ensayo 8-3-2 u 8-3-4. Comprobación del aislamiento/rigidez dieléctrica.
- 9 - Ensayo 8-3-3. Comprobación de las medidas de protección y de continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CUADRO DE BASES DE ENCHUFE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3325
<b>SERVICIO:</b> DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2013

Estos cuadros dependientes eléctricamente del Cuadro General de Alumbrado, serán destinados al suministro de corriente eléctrica a equipos provisionales o portátiles.

Estarán repartidos uniformemente por la superficie de la instalación, cubriendo una distancia máxima de 25m entre dos cuadros.

El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones eléctricas, serán: las que determine el Canal de Isabel II S.A. .

#### **CARACTERÍSTICAS ENVOLVENTE**

- Marca:
- Modelo:
- Material:
  - Interior: Tecnopolímero
  - Exterior: Aluminio
- Grado de protección: IP66; IK 09
- Entrada y salida de cables: Mediante prensaestopas
- Tipo de instalación: Mural

#### **PROTECCIONES ELÉCTRICAS**

- Marca:
- Modelo:
- Poder de corte:
- Composición:
 

1 Ud. Interruptor diferencial	4x40 30/300 mA
1 Ud. Interruptor automático	3x32 A. ____ kA, curva C
1 Ud. Interruptor automático	2x16 A. ____ kA, curva C

El poder de corte de los interruptores de protección estará condicionado a la intensidad de cortocircuito prevista para su punto de instalación con un mínimo de 10 kA.

#### **CARACTERÍSTICAS TOMAS DE CORRIENTE**

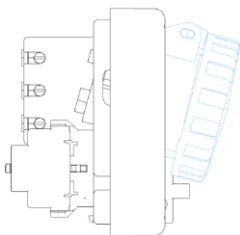
**Composición:**

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CUADRO DE BASES DE ENCHUFE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3325
<b>SERVICIO:</b> DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2013

- 1 Ud. – 3P +T 32 A, 380-415 V:
- 1 Ud. – 2P +T 16 A, Schuko 220-250 V:

**Toma de corriente Trifásica 3P+T 32A, 380-415V:**

- Marca:
- Modelo:
- Grado de protección: IP66/67; IK 08
- Conductor neutro:
- Conductores de fase:
- Poder de corte incorporado (Sí/No):
- Enclavamiento mecánico (Sí/No)



**Toma de corriente Monofásica 2P+T 16A Schuko 220-250V:**

- Marca:
- Modelo:
- Grado de protección: IP66/67; IK 08
- Enclavamiento mecánico (Sí/No):



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CUADRO DE BASES DE ENCHUFE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.- 3325
<b>SERVICIO:</b> DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2013

**NORMATIVA DE APLICACIÓN:**

El armario está construido conforme a las normas:

- UNE-EN-60439-1 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Conjuntos de serie y conjuntos derivados de serie.
- UNE-EN-60439-3 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 3: Requisitos particulares para los conjuntos de aparamenta de baja tensión destinados a estar instalados en lugares accesibles al personal no cualificado durante su utilización.
- UNE-EN-60947-1 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN-60947-2 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
- UNE-EN-60947-3 Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores.
- UNE-EN 60529 Grados de protección proporcionados por las envolventes. (código IP).
- UNE-EN 50102 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 62208 Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-EN 60947-3 Poder de corte correspondientes de interruptores en categorías de empleo AC-22 y AC-23 Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-EN 60309-1 Tomas de corriente industrial.
- UNE-EN 20315 Tomas de corriente uso doméstico.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Directiva de máquinas 2006/42/CE en materia de dispositivo de seccionamiento.
- Marcado CE.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> MOTORES ELÉCTRICOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3401
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

## DESCRIPCIÓN

- Los motores eléctricos de la instalación serán de primera línea de fabricación nacional, excepto los posibles integrantes monoblock de la maquinaria que fuera de importación.
- Las protecciones serán las indicadas en cada caso y todas ellas según las normas CEI 60034 ó EN 60034.
- Las formas constructivas serán las indicadas en cada caso y todas ellas según las normas CEI.60034-7 ó EN 60034.
- Engrase de cojinetes con grasa K3K, a base de aceite mineral, suponificado con litio.

## DATOS MOTOR

- Fabricante:
- Modelo:
- Código de producto:
- Potencia nominal ( $P_N$ ) [kW]:
- Velocidad nominal ( $n_N$ ) [r.p.m.):
- Nº de polos:
- Deslizamiento [%]:
- Intensidad nominal ( $I_N$ ) [A]:
- Intensidad en vacío ( $I_o$ ) [A]:
- Tensión nominal ( $U_N$ , 230/400 ):
- Cos  $\phi$  a potencia nominal:
- Eficiencia según UNE-EN 60034-30:2010  
(motores de 0,75 hasta 375 kW deberán ser IE3.):
- Frecuencia ( $f_N$ ) [Hz]: 50
- Aislamiento reforzado (Sí/No):
- Factor de servicio: 1

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> MOTORES ELÉCTRICOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3401
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Tipo de seguridad: Intermitente periódico con arranque, S4-sobredimensionamiento 15%.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

### Especificaciones constructivas:

- Rotor: Jaula de ardilla
- Forma constructiva (según IEC-EN 60034):
- Tamaño de la carcasa (según IEC-EN 60034):
- Material de la carcasa (aluminio/acero):
- Grado de protección (IP55/IP68):
- Protección Atex (indicar EEx cuando proceda):
- Clase de aislamiento (F 120 °C/ H 150 °C):
- Clase de temperatura: B 80°C
- Sistema de refrigeración (Autoventilado /Ventilación forzada):
- Tipo de rodamientos:
- Tipo de grasa:
- Vida de los rodamientos [h]:
- Peso total del motor (accesorios incluidos) [kg]:
- Posición de la caja de conexiones (arriba/lateral):
- Prensa estopas
  - Calibre:
  - Material:



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> MOTORES ELÉCTRICOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3401
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

**Especificaciones de funcionamiento:**

- Nivel de intensidad sonora  $L_{p-1m}$  (máximo 50 dBA) [dBA]:
- Momento de inercia  $J=1/4 GD^2$  (freno incluido) [kg.m<sup>2</sup>]:
- Equilibrio [mm]:
- Clase vibraciones (Grado A motores  $P_N \leq 75$  kW; Grado B motores  $P_N > 75$  kW):

**DATOS Y CURVA DE CARGA DEL MOTOR**

**Datos de la carga:**

- Potencia Nominal ( $P_N$ ) [kW]:
- Potencia máxima demandada por la carga ( $P_2$ ) [kW]:
- Relación  $P_N/P_2$  (mínimo 1,2):

**Datos del motor:**

Carga	Intensidad [A]	Eficiencia [%]	Cos $\phi$
100%			
75%			
50%			
Arranque			

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> MOTORES ELÉCTRICOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3401
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

#### Datos del arranque:

- Intensidad del arranque ( $I_s/I_N$ ):
- Tiempo máximo del arranque en caliente [s]:
- Tipo de arranque (directo para  $P_N < 10$  kW; electrónico para  $10 \leq P_N < 18,5$  kW; estático para  $P_N \geq 18,5$  kW ó motores con elevado par de arranque; variador de frecuencia):

#### Datos del par:

- Par nominal  $T_N$  [N.m]:
- Par rotor bloqueado ( $T_s/T_N$ ):
- Par máximo  $T_{max}$  [N.m]:
- Par mínimo  $T_{min}$  [N.m]:
- Velocidad a mínimo par [r.p.m.]:

#### Curva de arranque del motor:

#### ACCESORIOS

- Tejadillo protector (sí para Montajes IM-1011; IM-3011; IM3611; IM9111; no para el resto):
- Sondas termométricas instaladas en devanados(Sí/No – obligada para motores con  $P_N \geq 18,5$  kW):
  - Tipo
  - Número

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> MOTORES ELÉCTRICOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3401
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Sondas termométricas instaladas en rodamientos/cojinetes (Sí/No – obligada para motores  $P_N \geq 75$  kW):
  - Tipo:
  - Número:
- Relé específico de temperatura en cubículo CCM (Sí/No):
- Sonda de humedad en bobinado (Sí/No):
- Protección vibraciones (Si/No –):
- Sonda de humedad en cojinetes (Sí/no):
- Relé específico de humedad en cubículo CCM (Sí/No):
- Resistencia de caldeo (Si/No – obligada para motores  $P_N \geq 75$  kW):
- Potencia resistencias [kW]:
- Ventilación forzada (Sí/No – obligada para motores de baja velocidad):
- Potencia del electroventilador [kW]:
- Tensión nominal [V]:
- Motor equipado con freno (Sí/No):
  - Tipo de freno:
  - Par entregado [N.m]:
  - Par freno requerido [N.m]:
  - Abertura para evacuación de aire [mm]:
  - Potencia bobina freno (mínimo 250 VA) [VA]:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> MOTORES ELÉCTRICOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3401
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Retardo accionamiento freno (40 ms máximo) [s]:
- Relación frenado/par:
- Espesor mínimo discos [mm]:
- Factor de seguridad:
- Relación de transmisión:

#### ACABADOS

- Según especificación técnica general: ACABADOS DE EQUIPOS (E.T.-1001)
- Especificar el punto o puntos aplicables de la especificación general de acabados.

Color (RAL xxxx):

Proceso de pintura:

Tipo de pintura:

Espesor total de pintura (mínimo 60 µm) [µm]:

Capa 1 [µm]:

Capa 2 [µm]:

Capa 3 [µm]:

Capa 4 [µm]:

#### PROTECCIONES

Personales

- Carenado de protección mecánica en ejes.
- Relés automáticos diferenciales de protección contra contactos indirectos.

Motor

- Protecciones frente a cortocircuitos
- Reles térmicos electrónicos.
- Analizador de redes para potencias iguales o superiores a 75 kW

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> MOTORES ELÉCTRICOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3401
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Relés electrónicos multifunción:
  - Potencias igual o superior a 18,5 kW y menores a 75 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, defecto a tierra, inversión de fase, fallo de fase y asimetría, y térmica de devanados a través de termistancias.
  - Potencias igual o superior a 75 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, fallo de fase, defecto a tierra, bloqueo, inversión de fases, asimetría de fases, subcarga y térmica en devanados a través de termistancias. Además dispondrán de resistencias de caldeo para evitar condensaciones y sondas termométricas para vigilancia de la temperatura de los cojinetes, con dispositivo de alarma por calentamiento de los mismos.

## PRUEBAS Y ENSAYOS

Los motores serán probados en fábrica con las siguientes comprobaciones:

Pruebas en taller:

- Ensayo de cortocircuito.
- Ensayo de vacío.
- Ensayo de calentamiento.
- Factor de potencia, en su caso, 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
- Pérdidas globales.
- Par máximo.
- Par inicial.
- Rendimientos a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga
- Medición de vibraciones para potencias igual o superior 110 KW.

Pruebas de montaje:

- Comprobación del anclaje a la bancada de cimentación.
- Alineaciones.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> MOTORES ELÉCTRICOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3401
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Acoplamientos.

Pruebas de funcionamiento:

- Sentido de giro.
- Vibraciones.
- Calentamiento.
- Consumos.

## DOCUMENTACIÓN

Indicar y aportar:

- El cumplimiento de las normas CEI 34, 38, 72 y 85; CEI 60034-30:2008
- Certificado de pruebas que se aplique en cada caso.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CAJA DE MANDO Y CONTROL A PIE DE MOTOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3411
<b>SERVICIO:</b> MANIOBRA DE MOTORES	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Marca:
- Material: Aleación ligera de aluminio
- Color:
- Grado Protección: IP65, según EN 60529
- Protección contra choques eléctricos : Clase I, según EN 60536
- Tratamiento de protección: "TC" o "TH"
- Temperatura entorno funciona miento: - 40°C.....+70°C
- Tapa frontal: Con junta de neopreno
- Sujeción tapa: Mediante tornillos roscados
- Resistencia vibraciones: 15 g. (De 40 a 500 Hz.), según IEC 68-2.
- Intensidad nominal térmica: 10 A. según IEC 337.
- Tensión nominal de aislamiento: 600 V.
- Entrada de cables: Inferior mediante prensaestopas
- Resistencia al fuego:
  - 850 °C de acuerdo con NF C 20-455
  - 960 °C de acuerdo con IEC 92
- Normas de fabricación:
  - EN/IEC 60947-1
  - EN/IEC 60947-5-1
  - EN/IEC 60947-5-4
- Montaje (pared o soporte botonera determinado por La Dirección de Obra): .

## FUNCIONES

### Mando para motores de un sentido de giro:

- Selector de tres posiciones:
- Etiqueta con el texto "Auto 0 Man"
- Pulsador parada de emergencia de tipo seta con retención.
-

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CAJA DE MANDO Y CONTROL A PIE DE MOTOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3411
<b>SERVICIO:</b> MANIOBRA DE MOTORES	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

**Mando para motores de dos sentidos de giro:**

- Selector de tres posiciones:
- Etiqueta con el texto: "Auto 0 Man"
- Pulsador parada de emergencia de tipo seta con retención (mínimo Ø32 mm)
- Dos pulsadores de marcha, con símbolo de una flecha para la indicación del sentido de marcha.
- Etiqueta con el texto según proceda: "Subir", "Bajar", "Avance", "Retroceso"
- Soporte de botonera incluido en el suministro según detalle de esta ficha.

**CARACTERÍSTICAS APARAMENTA:**

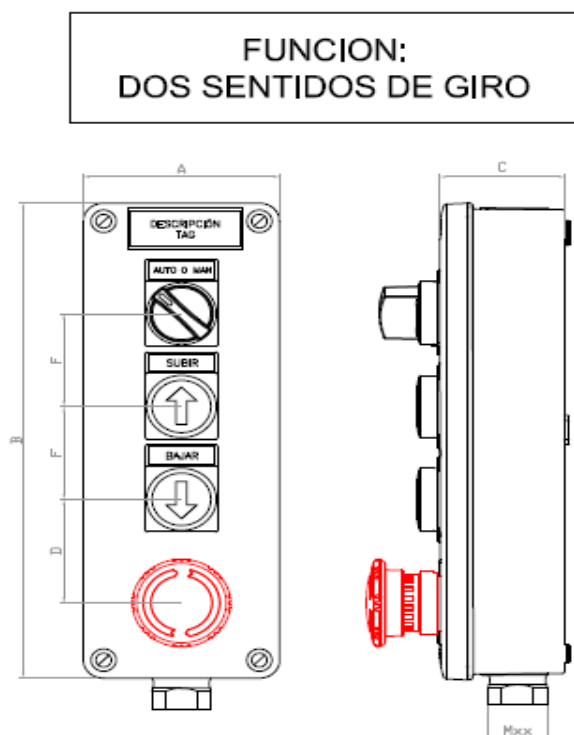
**Selectores y Pulsadores :**

- Marca:
- Modelo :
- Grado Protección: IP65
- Protección contra choques mecánicos: IK05
- Protección contra choques eléctricos : Clase I
- Temperatura entorno funcionamiento: - 40°C.....+70°C
- Capacidad de conexión mínima de bornero: 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> con terminal
- Material de contacto: Aleación de plata (Ag / Ni)
- Tensión asignada de aislamiento Ui: 600V
- Tensión de resistencia a los choques Uimp: 6kV
- Durabilidad eléctrica: Según IEC/EN60 947-1 Anexo C
- Características asignadas de empleo AC-15: Corriente alterna: 600 V ; 6 A
- Normas de fabricación:
  - IEC 947-1,
  - IEC/EN 60947-5-1,
  - IEC 947-5-4,
  - EN 60947-1.



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CAJA DE MANDO Y CONTROL A PIE DE MOTOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3411
<b>SERVICIO:</b> MANIOBRA DE MOTORES	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

## FRENTE DIMENSIONAL



## DIMENSIONES

### Envolvente:

A [mm]:

B [mm]:

C [mm]:

D [mm]:

F [mm]:

Prensaestopas:

M [mm]:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CAJA DE MANDO Y CONTROL A PIE DE MOTOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3411
<b>SERVICIO:</b> MANIOBRA DE MOTORES	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

## DIMENSIONES

### Envolvente:

A [mm]:

B [mm]:

C [mm]:

D [mm]:

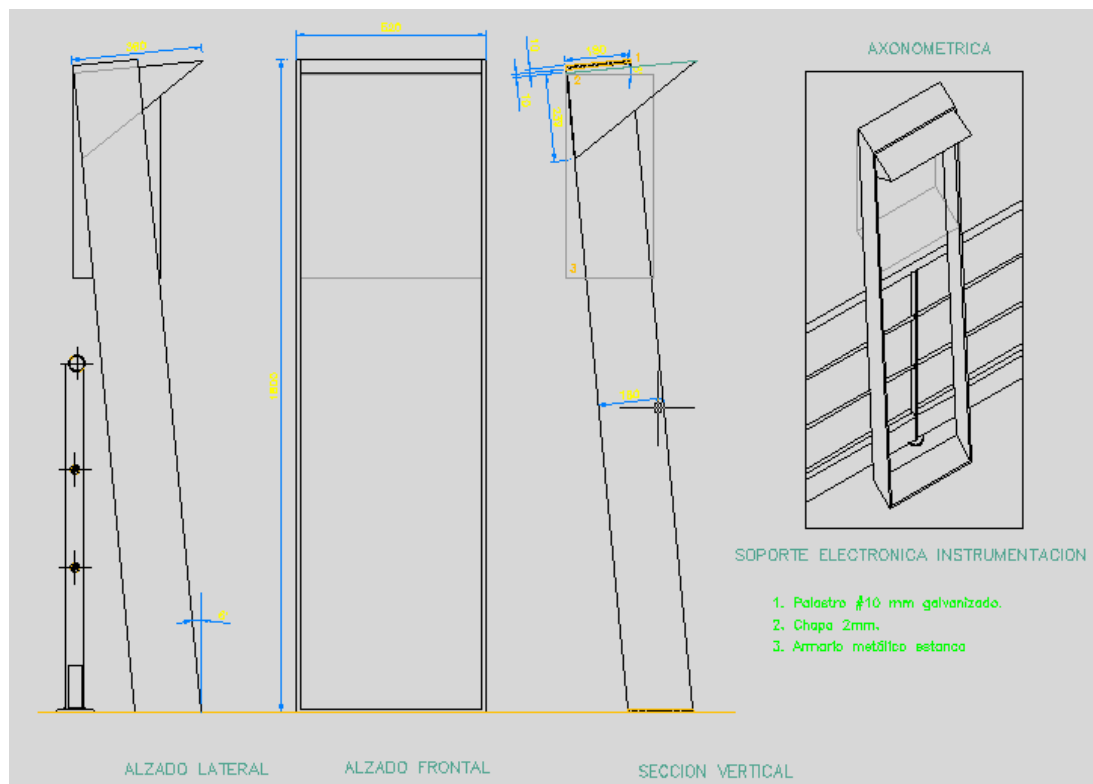
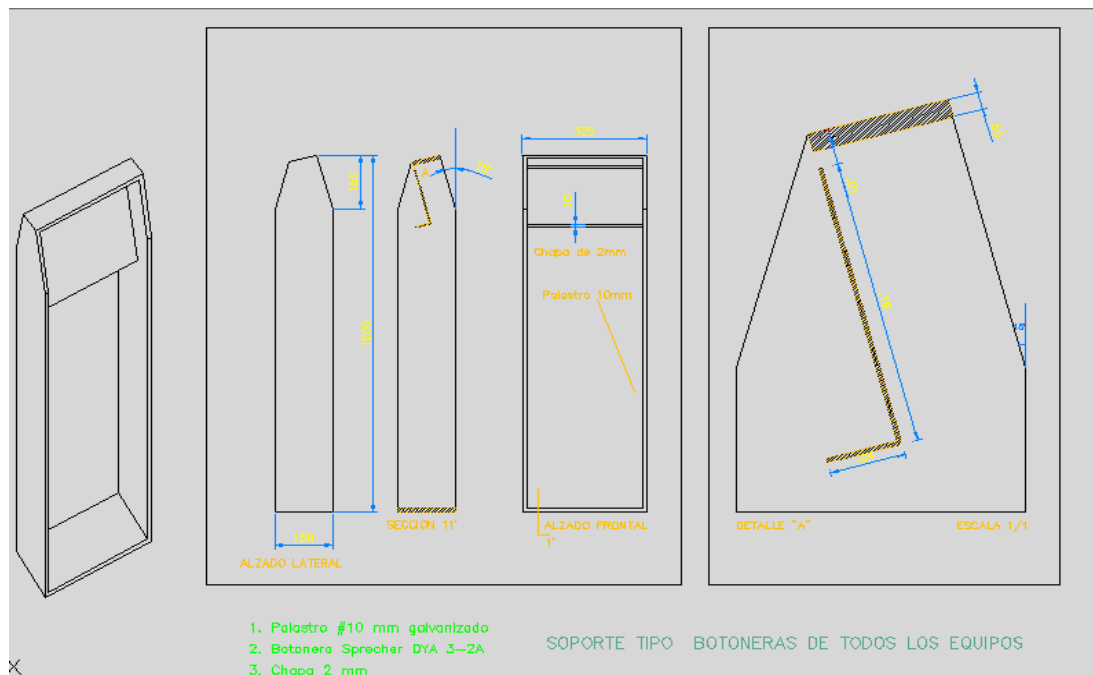
Prensaestopas:

M [mm]:



**FUNCION:**  
**UN SENTIDO DE GIRO**

## SOPORTE DE BOTONERA



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CAJA DE BORNAS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3412
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Marca:
- Modelo:

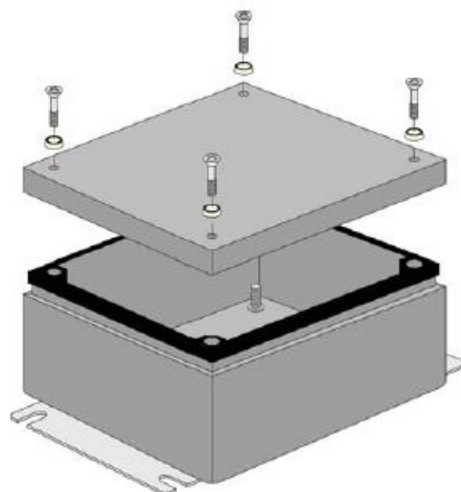
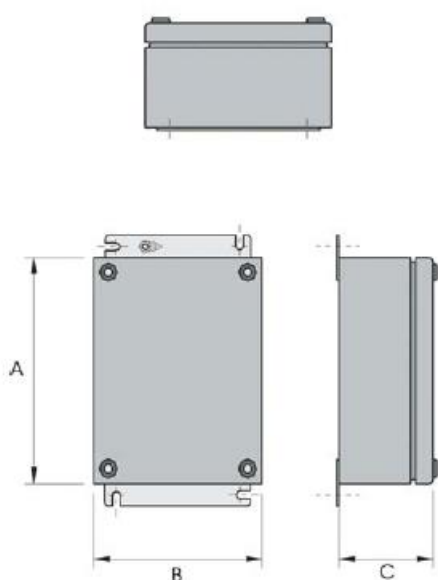
#### CARACTERÍSTICAS

- Material:
- Protección:

Cuerpo y tapa en fundición de Al de gran resistencia mecánica, clasificadas de “doble aislamiento”.

- IP 65 según norma IEC 529.
- Protección total contra los contactos en las partes bajo tensión.
- Protección contra chorros de agua.
- Entradas equipadas con prensaestopas.

Dimensiones:



A [mm]:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CAJA DE BORNAS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3412
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

B [mm]:

C [mm]:

#### **ACABADO**

- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> VARIADOR DE FRECUENCIA EN CUADRO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3422
<b>SERVICIO:</b> ACCIONAMIENTO DE MOTORES	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo:
- Elemento de conmutación: Transistores IGBT
- Sistema de control seleccionable:
  - Control Escalar V/Hz:
  - Control Vectorial en Lazo Abierto (vector Sensorless)
  - Control Vectorial en Lazo Cerrado
- Conexiones a la red:
  - Tensión entrada (400 V. c.a.  $\pm 10\%$ ) [V]:
  - Frecuencia: 50 a 60 Hz  $\pm 10\%$
  - Pérdida de suministro (mínimo 2 s.) [s]:
  - Factor de potencia (mínimo 0,98 sobre frec. fundamental):
  - Rendimiento:  $I_1/I_{rms} \cdot \cos\phi$  (mínimo 0,98 a plena carga, con  $I_1 = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_n^2}$ ):
  - Tasa de distorsión armónica en corriente: THDI < 5% a plena carga
- Conexiones del motor:
  - Rango tensión de salida: de 0V a  $V_{entrada}$
  - Rango de frecuencia (mínimo de 0 a  $\pm 200$  Hz):

- Intensidad de salida (mínimo 1,2 veces la intensidad absorbida por el motor):
- Capacidad de funcionamiento del variador (mínimo rango 50-150% de su  $P_{nominal}$ ):
- Frecuencia de modulación: 8-16 KHz.
- Sobrecarga:
  - Durante 60 s (mínimo 150 % de la  $I_n$ ):
  - Durante 0,5 s (mínimo 200 % de la  $I_n$ ):
- Grado de protección (mínimo IP20 para montaje en armario eléctrico):
- Temperatura de trabajo:
  - Mínima (menor o igual a  $-10^{\circ}\text{C}$ ):
  - Máxima (mayor o igual a  $+50^{\circ}\text{C}$ ):
- Humedad relativa (hasta del 90 % sin condensación):
- Vibración: 0,6g
- Factor pérdida por altitud a partir de 1000 m y hasta 3000 (máximo 1%  $P_{nominal}$  por cada 100 m):
- Señales de operación y control:
  - 2 Entradas Analógicas configurables:
    - 0.20mA ó 4-20mA
    - 0-10 Vcc ó +/- 10 Vcc.
- 6 Entradas Digitales configurables
- 3 Salidas Digitales tipo relés conmutados configurables
- 2 Salidas Analógicas aisladas, configurables, 0 -10V ó 4-20mA

- Ampliable mediante módulos de expansión de E/S

- Protecciones del motor:

- Modelo térmico motor
- Rotor Bloqueado
- Fallo a tierra
- Aviso de sobrecarga
- Límite y tiempo límite de par (configurable)
- Fallo de alimentación
- Fallo sobretensión y subtensión
- Fallo corte de fases del motor
- Descompensación de corriente entre fases
- Protección de motor calado
- Cortocircuito
- Límite y tiempo límite de velocidad (configurable)

- Protecciones del variador:

- Modelo térmico equipo
- Fallo de fase entrada / salida
- Sobretensión y subtensión
- Fallo hardware/software
- Sobretemperatura del radiador y en los IGBT's
- Sobrecarga en los IGBT's
- Límite corriente de salida
- Cortocircuito
- Fallos a tierra
- Límite de regeneración



- Programación: Local mediante display o remota mediante PC.
  
- Display: Alfanumérico multilínea, extraíble y con almacenamiento de parámetros. Grado de protección mínimo IP54.
  - Visualización:
    - Intensidad media y de las tres fases del motor
    - Tensión media y de las tres fases del motor
    - Tensión media y de las tres fases de alimentación
    - Frecuencia trifásica de alimentación de entrada y salida a motor
    - Estado del variador
    - Velocidad, Par, Potencia,  $\cos\phi$  del motor
    - Registro total y parcial del equipo en funcionamiento
    - Registro total y parcial del consumo de energía
    - Estado de los relés
    - Entradas digitales / estado PTC
    - Estado de la salida de los comparadores
    - Valor de las entradas analógicas y sensores
    - Valor de las salidas analógicas
    - Estado de sobrecarga motor y equipo
    - Temperatura IGBT y rectificador
    - Histórico de fallos

- Comunicaciones de serie:

- RS485
- USB
- RJ45

- Protocolo de comunicaciones:

- Profibus,
- DeviceNet,
- Modbus-RTU,
- Tecnologías Ethernet (Ethernet IP, Profinet)

*\* (Tanto el protocolo de comunicaciones como el bus de campo, será el que determine La Dirección de Obra.)*

- Accesorios:

- Kit de montaje del display en puerta exterior del armario eléctrico.
- Tarjeta de comunicaciones para bus de campo seleccionado del sistema de control.
- Cableado específico del bus de campo seleccionado del sistema de control, según criterio de La Dirección de Obra.

- Normativa de Cumplimiento:

- IEC 61326
- EMC Directiva 2004/108/CE
- IEC 61800-2,
- IEC 61800-3,
- IEC 61800-5-1,
- IEC 61000-4-2,
- IEC 61000-4-3
- IEC 61000-4-4.

- Certificación:

CE, UL,cUL,

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> ARRANCADOR ESTÁTICO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3423
<b>SERVICIO:</b> ACCIONAMIENTO DE MOTORES	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo:
- Tensión de alimentación: 230 –400V (3 fases) -20 % + 10 %
- Frecuencia de entrada: 47 a 62 Hz.
- Tensión de control: 230 V.  $\pm$  10 %
- Tensión de salida del motor: 0 :100 % tensión de alimentación.  
Tensión controlada en las tres fases.  
Con contactos de by-pass
- Frecuencia de salida: 47 a 62 Hz.
- Eficiencia a plena carga: > 99 %
- Grado de protección: IP-20
- Condiciones ambientales:
  - Temperatura mínima: 0 °C
  - Temperatura máxima: 45 °C
  - Pérdida por altitud desde 1.000 m, hasta 3000 (máximo 1 % por cada 100 m):
- Protecciones motor:
  - Ausencia de fases a la entrada.
  - Secuencia de fases a la entrada.
  - Máxima / mínima tensión a la entrada.
  - Límite de corriente en el arranque.
  - Rotor bloqueado.
  - Sobrecarga motor (modelo térmico).
  - Subcarga.
  - Asimetría de fases.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> ARRANCADOR ESTÁTICO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3423
<b>SERVICIO:</b> ACCIONAMIENTO DE MOTORES	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Sobretemperatura del motor (PTC).
- Protecciones del equipo:
  - Fallo tiristor.
  - Temperatura del equipo.
  - Sobrecarga.
- Ventilación: Forzada
- Ajustes:
  - Intensificador de par.
  - Control de par.
  - Par inicial.
  - Tiempo de par inicial.
  - Tiempo de aceleración.
  - Límite de corriente: 1 a 5 In.
  - Sobrecarga: 0,8 a 1,2 In. Curva de sobrecarga 0 a 10.
  - Tiempo de deceleración / Paro por inercia.
  - Freno CC.
  - Velocidad lenta (1/7 frecuencia fundamental).
  - Doble control de rampa.
  - Número de arranques permitidos.
  - Paro con control de Golpe de Ariete.
- Señales de operación y control:
  - Nº Entradas Analógicas configurables 0-10 Vcc ó  $\pm 10$  Vcc ó 0-20 mA ó 4-20 mA (mínimo 2):

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> ARRANCADOR ESTÁTICO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3423
<b>SERVICIO:</b> ACCIONAMIENTO DE MOTORES	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Nº Entradas Digitales configurables (mínimo 6):
- Nº Salidas Digitales tipo relé conmutado configurable (mínimo 3):
- Nº Salidas Analógicas aisladas y configurables 0-10 Vcc ó 4-20 mA (mínimo 1):
- Nº entradas PTC (mínimo 1):
- Ampliable mediante módulos de expansión E/S.

- Comunicación serie:

- RS485
- USB
- RJ45

*Tanto el protocolo de comunicaciones como el bus de campo será el determinado por La Dirección de Obra.*

- Visualización información:

- Intensidad entre las fases.
- Tensión de línea.
- Estado de los relés.
- Estado de las entradas digitales / PTC.
- Valor de las entradas analógicas.
- Valor de la salida analógica.
- Estado de sobrecarga.
- Frecuencia de alimentación del motor.
- Factor de potencia del motor.
- Par en el eje, potencia desarrollada.
- Histórico de fallos (5 últimos fallos)

- Fuentes de control (Marcha / Paro – Reset):

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> ARRANCADOR ESTÁTICO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3423
<b>SERVICIO:</b> ACCIONAMIENTO DE MOTORES	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> JUNIO 2015

- Local desde teclado.
- Remoto a través de las entradas digitales.
- Comunicaciones.

- Accesorios:

- Kit de montaje de display en puerta exterior.
- Los toroides del AE para la protección diferencial, subcarga, etc. podrán montarse externamente al Arrancador.
- Reset mecánico.
- Ventilador.
- Tarjetas de comunicaciones para bus de campo seleccionado del sistema de control.
- Cableado específico para bus de campo seleccionado del sistema de control, que será determinado por la Dirección de Obra.

- Compat. Electromagnética:

UNE EN 50082-1; UNE EN 50081-2; UNE EN 50082-2.

- Seguridad eléctrica:

UNE EN 60947-4-2; UNE EN 50178; UNE EN 60204-1

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> ARRANCADOR ELECTRÓNICO (Potencia < 18,5 kW)		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. – 3424
<b>SERVICIO:</b> ACCIONAMIENTO DE MOTORES	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE DE 2007

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo:
- Tensión de alimentación: 230 – 690 V (3 fases) -20 % + 10 %
- Frecuencia de entrada: 47 a 62 Hz.
- Tensión de control: 24 - 230 V – 440 V.
- Tensión de salida del motor: 0 :100 % tensión de alimentación.  
Tensión controlada en fase.  
Con contactos de by-pass
- Frecuencia de salida: 47 a 62 Hz.
- Eficiencia a plena carga: > 99 %
- Grado de protección: IP-20
- Condiciones ambientales:
  - Temperatura mínima (menor o igual a 0 °C):
  - Temperatura máxima (mayor o igual a 45 °C):
  - Pérdida por altitud desde 1.000 m hasta 3000 (máximo 1 % por cada 100 m):
- Protecciones motor:
  - Ausencia de fases a la entrada.
  - Límite de corriente en el arranque.
  - Sobrecarga motor (modelo térmico).
  - Tiempo máximo de arranque
- Protecciones del equipo:
  - Temperatura del equipo.
  - Sobrecarga en el equipo.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> ARRANCADOR ELECTRÓNICO (Potencia < 18,5 kW)		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. – 3424
<b>SERVICIO:</b> ACCIONAMIENTO DE MOTORES	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> OCTUBRE DE 2007

- Ventilación: Forzada
- Ajustes:
  - Refuerzo de par.
  - Tiempo de aceleración.
  - Límite de corriente: 1 a 5 In.
  - Sobrecarga: 0,8 a 1,2 In.
  - Tiempo de deceleración / Paro por inercia.
  - 2 relés conmutados
- Señales de operación y control:
  - Nº Entradas Digitales (3 mínimo):
  - Nº Salidas Digitales tipo relé conmutado (2 mínimo):
- Fuentes de control: Remoto por entradas de control
- Accesorios:
  - Reset mecánico
  - Ventilador
- Compatibilidad Electromagnética: UNE EN 50082-1; UNE EN 50081-2; UNE EN 50082-2.
- Seguridad eléctrica: UNE EN 60947-4-2; UNE EN 50178; UNE EN 60204-1



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE DE MASAS DE BAJA TENSIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. -3501
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

#### GENERALIDADES:

- Cumplirá por lo prescrito en el capítulo 11 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.
- Esta red de tierras está unida a los diferentes edificios y equipos fabricados en hormigón con armadura metálica (decantadores, biológico, etc.), y todas las estructuras metálicas, mediante cable en cobre desnudo los cuales están unidos a la armadura mediante grapas o placa soldada. Estos cables se conectarán a la red principal de cobre desnudo mediante soldadura aluminio-térmica.
- En caso de que al realizar la medición de resistencia de esta red fuese muy elevada, la misma se reforzara con picas de tierra de acero cobrizado.
- Las uniones desde la última pica o registro se realizara mediante cable de cobre de 1x50 mm<sup>2</sup>, del tipo RV-K 0,6 / 1kV, para evitar el contacto con otras redes de tierras.
- Esta red dispondrá de un registro de seccionamiento y medición, ubicado en cada una de las salas eléctricas dedicadas a ubicar armarios eléctricos.
- Esta red se podrá unir en el futuro si se considerase conveniente con la red de tierras de Protección (Herrajes) en el centro de transformación.

#### MATERIALES DE LA RED DE TIERRAS DE MASAS DE BAJA TENSIÓN

##### Picas

- Nº de picas:
- Marca:
- Longitud [m]: 2.000
- Diámetro [mm]: 14,6
- Material: Alma de acero recubierta de una capa de cobre puro electrolítico, molecularmente unidas entre

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE DE MASAS DE BAJA TENSIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. -3501
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

sí.

- Normas: UNESA 6501 F

#### Conductores desnudos:

- Material: Cobre electrolítico desnudo
- Sección mínima [mm<sup>2</sup>]: 50
- Carga de rotura [ N/mm<sup>2</sup>]: De 250 a 300
- Alargamiento a la rotura [%] 25 a 30
- Tratamiento: Recocido
- Nº de alambres: De 7 a 19
- Densidad mínima [Kg/dm<sup>3</sup>]: 8,89
- Punto de fusión aproximado [°C]: 1.083

#### Conductor aislado:

- Sección mínima [mm<sup>2</sup>]: 50
- Tensión nominal: 0,6/1kV
- Tipo de aislamiento: XLPE
- Cubierta: PVC
- Conductores Cuerdas de cobre cocido, clase5

#### Soldaduras aluminio-térmica, con los elementos y herramientas adecuadas:

- Tipos de molde:
  - Tipo CC-L (Conexión lineal cable - cable).
  - Tipo CC-TH (Derivación horizontal cable - cable).
  - Tipo CC-X (Derivación doble cable - cable)
  - Tipo CP-AR (Conexión cable - pica en ángulo recto)
  - Tipo CP-T (Conexión cable - pica en derivación
  - Cartuchos: De diversos tamaños en función de la aplicación

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE DE MASAS DE BAJA TENSIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. -3501
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

**Registros:**

- Cajas de bornes de seccionamiento:
  - Protección: IP55
  - Dimensiones [mm] 300x200x200
- Arqueta prolipropileno:
  - Dimensiones [mm] 400x400x300

**DISEÑO DE LA RED DE MASAS DE BAJA TENSIÓN**

- El dimensionamiento de la red de tierras de masas de baja tensión se realizará de acuerdo al procedimiento "Cálculo y diseño de redes de tierras de masas de baja tensión, servicio y seguridad" que la dirección de obra facilitará al instalador. Los cálculos, mediciones y diseños resultantes se adjuntarán a la presente ficha técnica.
- Para la instalación de la red de tierras de masas de baja tensión, se rodearán a todos los edificios con cable de cobre desnudo de sección 50 mm<sup>2</sup>.
- La unión entre el anillo y los herrajes de los edificios, se realizará con cable desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, unido con soldadura aluminotérmica al anillo y con grapas a los herrajes. Si fuera preciso mejorar el valor medido de la tierra horizontal y a fin de cumplir con lo dispuesto en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en cuanto a tensiones máximas de defecto, se soldarán a este anillo picas de tierra de 2 metros de longitud donde sea necesario.
- La p.a.t individual de los cuadros ubicados en las salas eléctricas de los diferentes edificios que formen el conjunto de la instalación, se conectarán a la red de tierras de masas de baja tensión mediante registros de seccionamiento y medición situados en cada una de la salas eléctricas.
- La máxima tensión de tierra medida será de 24 voltios (local húmedo).
- En aquellos diferenciales regulables se verificará que la intensidad regulada es inferior a la calculada para garantizar una tensión de defecto inferior a 24 V. De precisarse una intensidad mayor, deberá mejorarse el valor de la tierra de masa de baja tensión a fin de garantizar los 24 V de tensión de defecto.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE DE MASAS DE BAJA TENSIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. -3501
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

**Distancia entre red de Seguridad y red de Masas de Baja Tensión.**

Ver ficha ET 3504

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE SERVICIO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. -3502
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

#### GENERALIDADES:

Se ejecutará de acuerdo con la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

#### DESCRIPCIÓN DE LA RED DE TIERRAS DE SERVICIO

- Se denomina p.a.t. de Servicio a la tierra del neutro del transformador/es de potencia a la que eventualmente se conectan las masas de los receptores señalados en la ITC-RAT 13, apartado 6.2
- Esta red de tierra se instalará mediante una red horizontal enterrada de conductor de cobre desnudo y picas de cobre en número y dimensión adecuado, unidas entre sí mediante soldaduras aluminio-térmicas.
- Las uniones a la caja de registro del neutro de transformador/es desde la última pica o registro se realizará mediante cable de cobre aislado de 1x50 mm<sup>2</sup>, del tipo RV-K0,6 / 1kV, para evitar el contacto con otras redes de tierras.
- La caja de registro del neutro será seccionable, a la cual se unirán los servicios que corresponda.
- Esta caja de registro quedará instalada en el centro de transformación (CT) en un lugar fácilmente accesible y se identificará mediante etiqueta de baquelita, en la que se rotularan los siguientes datos:

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ▪ Nombre de la Red:                  | Red de tierras de Servicio (neutro). |
| ▪ Valor de la medición [ $\Omega$ ]: | El que corresponda.                  |
| ▪ Fecha de medición:                 | La que corresponda.                  |

La red una vez instalada se deberán medir y de no dar los valores deseados, se reforzaran hasta obtener dichos valores.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE SERVICIO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. -3502
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

## MATERIALES DE LA RED DE SERVICIO

La tierra de servicio se ejecutará con los materiales que se describen a continuación:

### Picas

- Nº de picas:
- Marca:
- Longitud [m]: 2.000
- Diámetro [mm]: 14,6
- Material: Alma de acero recubierta de una capa de cobre puro electrolítico, molecularmente unidas entre sí.
- Normas: UNESA 6501 F

### Conductores desnudos:

- Material: Cobre electrolítico desnudo
- Sección mínima [mm<sup>2</sup>]: 50
- Carga de rotura [ N/mm<sup>2</sup>]: De 250 a 300
- Alargamiento a la rotura [%] 25 a 30
- Tratamiento: Recocido
- Nº de alambres: De 7 a 19
- Densidad mínima [Kg/dm<sup>3</sup>]: 8,89
- Punto de fusión aproximado [°C]: 1.083

### Conductor aislado (entre primera pica y registro de neutro de transformador/es):

- Sección mínima [mm<sup>2</sup>]: 50
- Tensión nominal: 0,6/1kV
- Tipo de aislamiento: XLPE
- Cubierta: PVC
- Conductores: Cuerdas de cobre cocido, clase5

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE SERVICIO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. -3502
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

**Soldaduras aluminio-térmica, con los elementos y herramientas adecuadas:**

- Tipos de molde:
  - Tipo CC-L (Conexión lineal cable - cable).
  - Tipo CC-TH (Derivación horizontal cable - cable).
  - Tipo CC-X (Derivación doble cable - cable)
  - Tipo CP-AR (Conexión cable - pica en ángulo recto)
  - Tipo CP-T (Conexión cable - pica en derivación)
  - Cartuchos: De diversos tamaños en función de la aplicación

**Registros:**

- Cajas de bornes de seccionamiento:
  - Protección: IP55
  - Dimensiones [mm] 300x200x200
- Arqueta prolipropileno:
  - Dimensiones [mm] 400x400x300

**DISEÑO DE LA RED DE TIERRAS DE SERVICIO**

- El dimensionamiento de la red de tierras de servicio se realizará de acuerdo al procedimiento "Cálculo y diseño de redes de tierras de masas de baja tensión, servicio y seguridad" que la dirección de obra facilitará al instalador. Los cálculos, mediciones y diseños resultantes se adjuntarán a la presente ficha técnica.
- En cualquier caso, el diseño de la instalación de puesta a tierra de servicio se realizará basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, según el método de cálculo desarrollado por este organismo para esquemas TT.
- Se conectarán a este sistema, entre otros, el neutro del transformador, la tierra de los secundarios de los transformadores de medida o protección, salvo que existan pantallas metálicas de

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE SERVICIO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. -3502
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

separación conectadas a tierra entre los circuitos de baja y alta tensión de los transformadores y las puestas a tierra de los seccionadores de las celdas de MT, se ejecutará de acuerdo con la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13, apartado 6.2 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

- La máxima tensión de tierra medida será de 24 voltios (local húmedo).
- En aquellos diferenciales regulables se verificará que la intensidad regulada es inferior a la calculada para garantizar una tensión de defecto inferior a 24 V. De precisarse una intensidad mayor, deberá mejorarse el valor de la tierra de servicio a fin de garantizar los 24 V de tensión de defecto.
- La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos mediante tubo de PVC con grado 7 de resistencia.
- Para esquemas TN , las derivaciones del neutro deberán ser puestas a tierra en su extremo cuando dicha derivación exceda los 200 m. El valor de la resistencia de neutro y de la resistencia de derivaciones superiores a 200 m no será mayor de 5  $\Omega$ . La resistencia global de tierra no excederá los 2  $\Omega$  (ITC-BT-08).

#### **Investigación de las características del suelo.**

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

#### **Distancia entre red Seguridad y red de Servicio.**

Ver ficha ET 3504



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE PROTECCIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3504
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

#### GENERALIDADES:

Se ejecutará de acuerdo con la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo. Se cumplirá, asimismo, con lo dispuesto en el ITC-BT-18 del Reglamento de Baja Tensión.

#### DEFINICIÓN DE LA RED DE TIERRAS DE PROTECCIÓN

Se denomina puesta a tierra de Protección a la existente en los edificios de usos de transformación de energía eléctrica (centros de transformación) que une las masas metálicas estructurales y de cimentación de la edificación y a la que se conectan las masas de los receptores señalados en la ITC RAT 13 apartado 6.1.

Esta red de tierra se instalará mediante una red horizontal enterrada de conductor de cobre desnudo y picas de cobre en número y dimensión adecuado, unidas entre sí mediante soldaduras aluminio-térmicas.

#### DESCRIPCIÓN DE LA RED DE PROTECCIÓN

- Las uniones a la caja de registro en el interior del centro de transformación (CT) desde la última pica o registro se realizará mediante cable de cobre aislado cuya sección mínima será de 1x50 mm<sup>2</sup> y se calculará según la fórmula:

$$S \geq \frac{I_d}{\alpha} \sqrt{\frac{t}{\Delta\theta}}$$

donde  $I_d$  es la corriente de defecto en amperios;  $t$  tiempo de duración de la falta

en segundos;  $\alpha = 13$  para  $t < 5$  s y conductor de cobre y

$\alpha = 4,5$  para  $t = 5$  s y conductor de acero;

$\Delta\theta = 160$  K para conductor aislado y 180 K para conductor desnudo

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE PROTECCIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3504
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- La línea de cobre protegida se introducirá en el centro de transformación, en el cual se instalará una caja de registro y borna de seccionamiento. Se conectará de manera que por un lado estará el cable proveniente de la red y por el otro los conductores de conexión con los equipos.
- La caja de registro y seccionamiento de la red de Seguridad instalada en el centro de transformación, se identificará mediante etiqueta de baquelita, en la que se rotularán los siguientes datos:
  - Nombre de la Red: Red de tierras de Servicio (neutro).
  - Valor de la medición [ $\Omega$ ]: El que corresponda.
  - Fecha de medición: La que corresponda.
- La red una vez instalada se deberán medir y de no dar los valores deseados, se reforzaran hasta obtener dichos valores.
- A esta red se conectarán los siguientes elementos, entre otros:
  - Cabinas de MT del Centro de Transformación
  - Puesta a tierra de los transformadores
  - Puesta a tierra de las pantallas de los conductores
  - Estructuras metálicas y armaduras metálicas del edificio.

#### **MATERIALES DE LA RED DE PROTECCION**

La de tierras de protección se ejecutará con los materiales que se describen a continuación:

##### **Picas**

- Nº de picas:
- Marca:
- Longitud [m]: 2.000
- Diámetro [mm]: 14,6
- Material: Alma de acero recubierta de una capa de cobre puro electrolítico, molecularmente unidas entre sí.
- Normas: UNESA 6501 F

##### **Conductores desnudos:**

- Material: Cobre electrolítico desnudo

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE PROTECCIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3504
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Sección mínima [mm<sup>2</sup>]: 50
- Carga de rotura [ N/mm<sup>2</sup>]: De 250 a 300
- Alargamiento a la rotura [%] 25 a 30
- Tratamiento: Recocido
- Nº de alambres: De 7 a 19
- Densidad mínima [Kg/dm<sup>3</sup>]: 8,89
- Punto de fusión aproximado [°C]: 1.083

**Conductor aislado (entre primera pica y registro de neutro de transformador/es):**

- Sección mínima [mm<sup>2</sup>]: 50
- Tensión nominal: 0,6/1kV
- Tipo de aislamiento: XLPE
- Cubierta: PVC
- Conductores: Cuerdas de cobre cocido, clase5

**Soldaduras aluminio-térmica, con los elementos y herramientas adecuadas:**

- Tipos de molde:
  - Tipo CC-L (Conexión lineal cable - cable).
  - Tipo CC-TH (Derivación horizontal cable - cable).
  - Tipo CC-X (Derivación doble cable - cable)
  - Tipo CP-AR (Conexión cable - pica en ángulo recto)
  - Tipo CP-T (Conexión cable - pica en derivación)
  - Cartuchos: De diversos tamaños en función de la aplicación

**Registros:**

- Cajas de bornes de seccionamiento:
  - Protección: IP55

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE PROTECCIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3504
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

- Dimensiones [mm] 300x200x200
- Arqueta prolipileno:
  - Dimensiones [mm] 400x400x300

### DISEÑO DE LA RED DE TIERRAS DE PROTECCIÓN

- El dimensionamiento de la red de tierras de protección se realizará de acuerdo al procedimiento “Calculo y diseño de redes de tierras de masas de baja tensión, servicio y seguridad” que la dirección de obra facilitará al instalador. Los cálculos, mediciones y diseños resultantes se adjuntarán a la presente ficha técnica.
- En cualquier caso, el diseño de la instalación de puesta a tierra de protección se realizará basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.
- Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas, carcasas de los transformadores, elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra y pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.
- La conexión desde el C.T. hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado protegido contra daños mecánicos mediante tubo de PVC con grado 7 de resistencia.

### Investigación de las características del suelo.

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores. Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en  $\Omega.m$ .

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE PROTECCIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3504
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

**Medidas adicionales de seguridad:**

- El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de seguridad del Centro. Con esta disposición se conseguirá que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparecerá el riesgo inherente a la tensión de paso y contacto interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.
- Como medida de seguridad adicional, se construirá una acera de 1,5 metros de ancha en envolventes independientes de CS/CT. Al menos en aquellas partes de la fachada donde existan elementos metálicos (puertas, rejillas, etc.), la acera dispondrá de mallazo embebido, de 30x30 cm y con al menos 10 cm de hormigón sobre el mismo. Dicho mallazo será de 1 metro de longitud montado desde el cerramiento vertical. Tanto el mallazo de la acera como los elementos metálicos mencionados se conectarán a la tierra de protección.
- A fin de simplificar el problema de distancias mínimas reglamentarias entre la tierra de protección y el resto de tierras, preferentemente se diseñará una única envolvente para el centro de seccionamiento y centro de transformación (CS+CT).
- Cuando la distancia entre tierra de protección y tierra de masas de utilización sea suficiente para considerarlas tierras independientes reglamentariamente, las condiciones de instalación de la tierra de protección serán las que se muestran en la figura Caso A, al final de esta ficha. Las tensiones aplicadas de paso en el acceso y la de contacto exterior se calcularán mediante el coeficiente de la configuración elegida para la tierra de protección, Kc, según método UNESA.
- Si la tierra de protección y la tierra de masas de utilización no pudieran ser independientes, al no cumplir la distancia mínima entre ellas establecida reglamentariamente, las condiciones de instalación de la tierra de protección serán las que se muestran en la figura Caso B, al final de esta ficha. Esta disposición remota de la tierra de protección exigirá la no conductividad de la envolvente del CS+CT de forma que no actúe por sí misma como una pica, por lo que la parte asentada en el terreno deberá estar aislada del mismo o mostrar una resistencia suficientemente alta como para

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE PROTECCIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3504
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

poder despreciar la corriente que se derive a tierra en el propio CS+CT. El cable que unirá las masas del CS+CT con las picas remotas deberá ser de sección adecuada y disponer de un aislamiento suficiente para la tensión nominal de la red de distribución. En este caso de tierra de protección remota, la acera perimetral no dispondrá de mallazo embebido y las masas metálicas del cerramiento vertical estarán aisladas, sin conexión a la tierra de protección.

- Se tomará especial cuidado en que las tensiones transferidas desde la tierra de protección (remota o local en el CS+CT) a elementos metálicos accesibles tales como vallado perimetral del recinto u otros, sea inferior a la establecida reglamentariamente.
- En caso de edificio prefabricado de hormigón, éste estará construido de tal manera que, una vez fabricado y montado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica y unidas a la red de tierras de protección. Se seguirán las mismas disposiciones que las ya señaladas para edificio "in situ".
- En el cálculo de la intensidad de defecto, se considerará la impedancia del neutro del transformador de la subestación que alimenta el CT, o la impedancia capacitiva de la línea aérea en caso de existir neutro aislado en dicha subestación.
- Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, ya que éstas serán prácticamente nulas.
- *Sí se requerirá el cálculo de las tensiones de paso en el exterior y en el acceso al CS+CT, de forma que estén dentro del límite establecido por la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.*

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE PROTECCIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3504
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

#### Investigación de tensiones transferibles al exterior.

- Con el objeto de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas por parte de la red de tierras de protección cuando se produzca un defecto, existirá una distancia de separación mínima entre los electrodos de los distintos sistemas de puesta a tierra.
- Se considerarán tierras independientes cuando la tensión transferida de una tierra a otra en la condición más desfavorable no supere los 50 voltios. También se considerará que son tierras independientes si la distancia mínima entre tierra de protección y la de masas de utilización es de 15 m para resistividades del terreno hasta 100  $\Omega$ .m.
- La distancia de separación entre tierra de protección y tierra masas de utilización para resistividades mayores de 100  $\Omega$ .m se calculará según la ITC-BT-18, punto 11, considerando una tensión de 1200 V para esquema TT y 250 V para otros.

A fin de garantizar dicha independencia de tierras en los cuadros de baja tensión del CS+CT, con tierra de masas de utilización en bornes pero con envolvente conectada a la tierra de protección general, la tensión máxima de defecto será inferior a la rigidez dieléctrica entre ambas tierras co-existentes en el cuadro (valor típico entre 8 y 10 kV). Si dicha tensión máxima de defecto fuera superior al valor prescrito, deberá aislarse la envolvente del cuadro de cualquier tierra, o bien elegir un material no conductor.

#### Unificación de tierras.

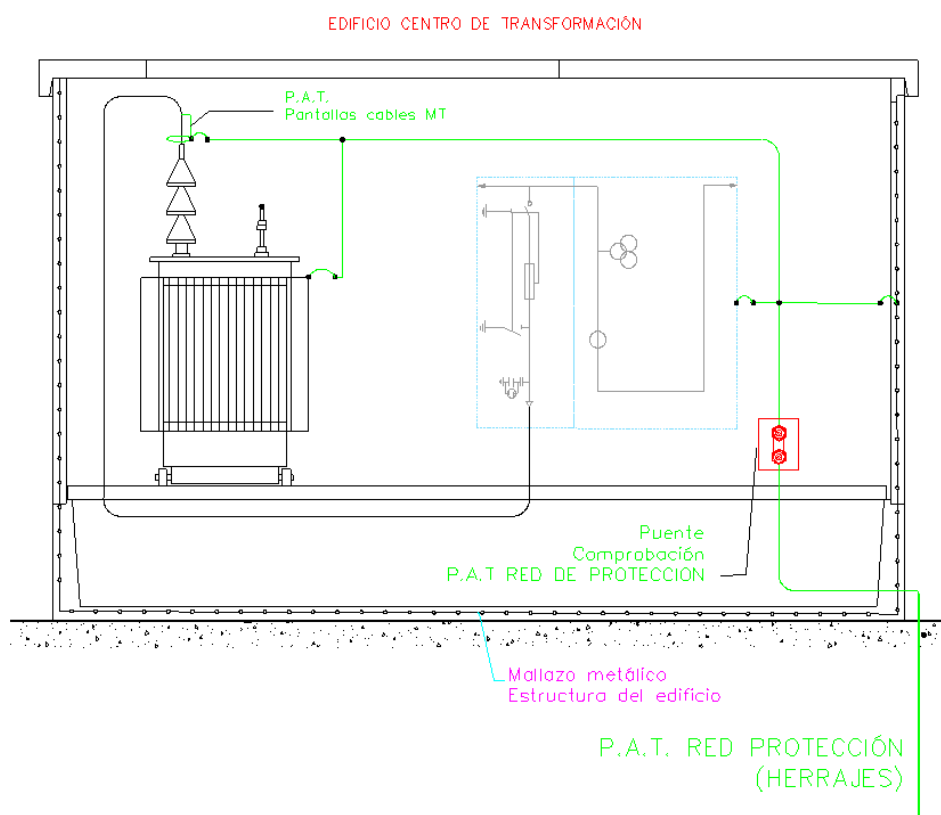
- La tierra de protección y la de masas de utilización podrán unificarse cuando la tensión máxima de defecto sea inferior a la tensión máxima de contacto aplicada definida en la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.
- La tierra de protección y la de servicio podrán unificarse si la tensión máxima de defecto no supera los 1.000 V (método UNESA).
- Si tierra de protección y tierra de masas de utilización se unifican, necesariamente deberá unificarse a las anteriores la tierra de servicio.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> TIERRA DE PROTECCIÓN		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3504
<b>SERVICIO:</b> SEGURIDAD	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2014

### Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.

La red se deberá medir antes de iniciar la puesta en marcha de la instalación y si en el caso de obtener resultados que no alcancen los valores deseados, se reforzará hasta obtener dichos valores.

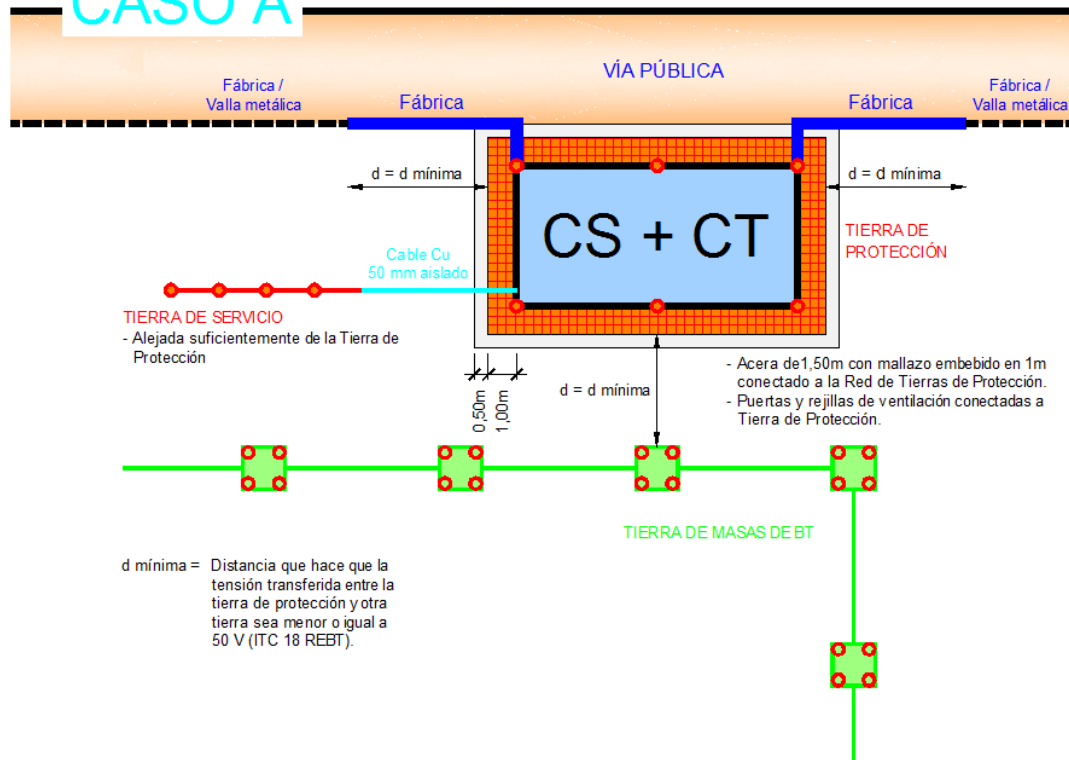
### ESQUEMA TÍPICO DE RED DE PROTECCIÓN:



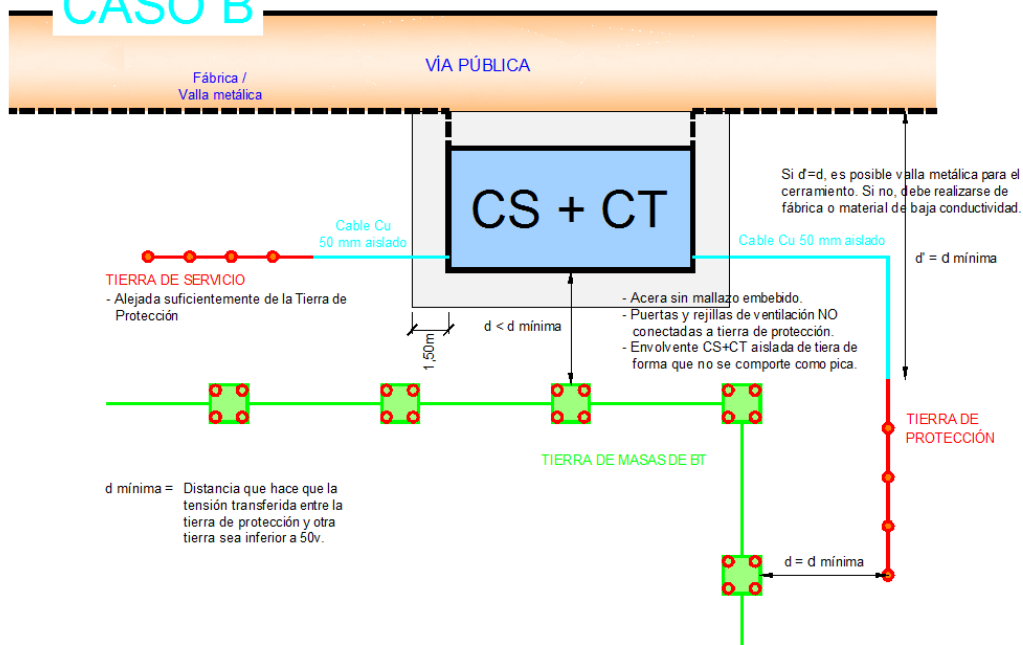
### DISTANCIAS ENTRE TIERRAS



## CASO A



## CASO B



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BÁCULO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3601
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO VIAL	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:

Formado por un fuste de sección circular, troncocónico, construido en chapa de acero al carbono, con placa de base, cerco de refuerzo, 4 cartelas, y puerta abisagrada provista de cerradura. Todas las soldaduras serán de características mecánicas superiores a las del material base.

- Conicidad: 12 %  $\pm$  2,5 %
- Tipo de acero: Acero al carbono según R.D. 2642/1985, RD 846/2006, Directiva 89/106/CE, RD 401/1989 y OM de Galvanizado en caliente, cumpliendo las especificaciones de la Norma ISO 1461:98.
- Protección:
- Anclaje: Mediante 4 pernos de acero S 235 JR, con 8 tuercas y 8 arandelas, todo el material cincado.
- Dimensionamiento: Según R.D. 2642/1985, RD 846/2006, Directiva 89/106/CE

## DIMENSIONES

- Altura: 9 / 10 m.
- Número de brazos: 1
- Longitud brazo: 1 / 1,5 m.
- Espesor chapa: 3 mm.
- Diámetro en punta: 60 mm.
- Dimensiones puerta: 150 x 200 mm.
- Distancia desde la puerta al suelo: 440 mm.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BÁCULO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3601
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO VIAL	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Dimensiones placa base: 400 x 400 x 8 mm. para 9 metros de altura.  
400 x 400 x 10 mm. para 10 metros de altura.

- Distancia entre pernos: 285 mm.
- Dimensiones de los pernos: M 22 x 700 mm.
- Dimensiones zapata (mínimas): 0,5 x 0,5 x 1,0 m. para 9 metros de altura.  
0,6 x 0,6 x 1,2 m. para 10 metros de altura.

#### **NORMATIVA:**

- Los báculos deberán cumplir con las especificaciones recogidas en la ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002).

OBRA:

<b>EQUIPO:</b> COLUMNA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3602
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO VIAL	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

#### **CARACTERÍSTICAS**

- Marca:

Columna troncocónica de sección circular, construida en chapa de acero al carbono, con placa de base, cerco de refuerzo, 4 cartelas, y puerta abisagrada provista de cerradura. Todas las soldaduras serán de características mecánicas superiores a las del material base.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BÁCULO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3601
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO VIAL	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Conicidad: 12 %  $\pm$  2,5 %
- Tipo de acero: Acero al carbono según R.D. 2642/1985, RD 846/2006, Directiva 89/106/CE, RD 401/1989 y OM de Galvanizado en caliente, cumpliendo las especificaciones de la Norma ISO 1461:98.
- Protección:
- Anclaje: Mediante 4 pernos de acero S 235 JR, con 8 tuercas y 8 arandelas, todo el material cincado.
- Dimensionamiento: Según R.D. 2642/1985, RD 846/2006, y Directiva 89/106/CE

#### DIMENSIONES

- Altura: 9 / 10 m.
- Espesor chapa: 3 mm.
- Diámetro en punta: 60 mm.
- Dimensiones puerta: 150 x 200 mm.
- Distancia desde la puerta al suelo: 440 mm.
- Dimensiones placa base: 400 x 400 x 8 mm. para 9 metros de altura.  
400 x 400 x 10 mm. para 10 metros de altura.
- Distancia entre pernos: 285 mm.
- Dimensiones de los pernos: M 22 x 700 mm.
- Dimensiones zapata (mínimas): 0,5 x 0,5 x 1,0 m. para 9 metros de altura.  
0,6 x 0,6 x 1,2 m. para 10 metros de altura.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BÁCULO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3601
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO VIAL	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

Las columnas deberán cumplir con las especificaciones recogidas en la ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002).

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> LUMINARIA EXTERIOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3603
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO VIAL	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

## CARACTERÍSTICAS DE LA LUMINARIA

- Marca:
- Modelo: Según fabricante
- Tipo: Luminaria vial cerrada
- Materiales de fabricación (Marco, Carcasa y Acoplamiento): Fundición inyectada de aluminio a alta presión.
- Cierre: Vidrio templado. Clip de cierre: Aluminio fundido
- Acabado: Pintura poliéster en polvo con tratamiento previo anticorrosión.
- Protección: IP 65 / IK 08
- Clase: Clase I
- Protección contra sobretensiones: Protección contra sobretensiones transitorias a través de red eléctrica de hasta 10 kV
- Lámpara: LED.
- Flujo lumínico total emitido (lm)
- Flujo lumínico emitido al hemisferio superior (%)
- Eficacia luminaria (> 100 lm/w):
- Vida útil en horas (> 60.000 L80):

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> BÁCULO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3601
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO VIAL	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Caract. emisión luminosa en función de tª  
ext. (rango mín entre -10°C y 35 °C):
- Marcado CE:
- Dimensiones y Descripciones físicas (mm):
- Potencia (consumo nominal, fdp)
- Tensión: 230 V.
- Tipo de cierre óptico(vidrio plano/óptica  
externa/otro):

**NORMATIVA:**

- La luminaria deberá cumplir con las especificaciones recogidas en la ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002).
- Asimismo, cumplirá con lo dispuesto en el RD 187/2011
- R.D. 874/2012. Etiquetado eficiencia energética
- R.D. 1890/2008. Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior
- UNE 55015, UNE 60598, UNE 61000, UNE 61347, UNE 61547, UNE 62031, UNE 62384, UNE 62471:2009

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> PROYECTOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3604
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO EXTERIOR	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo:
- Tipo: Proyector
- Carcasa: Aluminio inyectado a alta presión, pintado con pintura de poliéster en polvo con tratamiento anticorrosión.
- Reflector: Hidroconformado de aluminio tratado (película de vidrio ALGLAS).
- Protección: IP-65 / IK 08
- Clase: Clase I
- Protección contra sobretensiones: Protección contra sobretensiones transitorias a través de red eléctrica de hasta 10 kV
- Portalámparas: Regulable en función de la lámpara.
- Equipo de arranque: Incorporado
- Lámpara: LED
- Temperatura de color:
- Flujo lumínico total emitido (lm)
- Flujo lumínico emitido al hemisferio superior (%)
- Eficacia luminaria (> 100 lm/w):
- Vida útil en horas (> 50.000 L70):
- Caract. emisión luminosa en función de tª ext.  
(rango mín entre -10°C v 35 °C):
- Mercado CE:
- Dimensiones y Descripciones físicas (mm):

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> PROYECTOR		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3604
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO EXTERIOR	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

- Potencia (consumo nominal, fdp)
- Tensión: 230 V.
- Herrajes para fijación mural incluidos.

**NORMATIVA:**

- El proyector deberá cumplir con las especificaciones recogidas en la ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002).
  - Asimismo, cumplirá con lo dispuesto en el RD 187/2011
  - R.D. 874/2012. Etiquetado eficiencia energética
  - R.D. 1890/2008. Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior
- UNE 55015, UNE 60598, UNE 61000, UNE 61347, UNE 61547, UNE 62031, UNE 62384, UNE 62471:2009



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> APLIQUE MURAL		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3605
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO EXTERIOR	<b>REVISIÓN:</b> 3	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo:
- Tipo:
- Armadura: Fundición de aluminio
- Reja de protección: Fundición de aluminio
- Cierre: Vidrio prismatizado
- Acabado: Gris industrial
- Entrada de cable: Prensaestopas 1/4" Gas
- Protección: IP-65 / IK 08
- Lámpara: 1500 lm mínimo. 230 V. Fluorescencia tipo T5, Arrancador clase A2 (bajas pérdidas)

## NORMATIVA:

- El aplique mural deberá cumplir con las especificaciones recogidas en la ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002).
- Asimismo, cumplirá con lo dispuesto en el RD 187/2011
- R.D. 874/2012. Etiquetado eficiencia energética
- R.D. 1890/2008. Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior
- UNE 55015, UNE 60598, UNE 61000, UNE 61347, UNE 61547, UNE 62031, UNE 62384, UNE 62471:2009

<b>OBRA</b>		
<b>EQUIPO:</b> PLAFÓN DE TECHO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3611
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo:
- Tipo: Montaje en superficie
- Chasis: Termoplástico
- Reflector: Aluminio anodinado /inyección aluminio lacado
- Embellecedor: Aluminio anodinado
- Montaje: En falso techo
- Protección: IP-20
- Lámpara: 900 lm mínimo. 12V. Fluorescencia tipo T5, Arrancador clase A2 (bajas pérdidas)

## NORMATIVA:

- El plafón cumplirá con lo dispuesto en el RD 187/2011.
- R.D. 874/2012. Etiquetado eficiencia energética

## OTROS:

- Dispondrá de cristal mate para evitar deslumbramientos.

<b>OBRA</b>		
<b>EQUIPO:</b> LUMINARIA EMPOTRABLE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3613
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

**CARACTERÍSTICAS**

- Marca:
- Modelo: Down light o empotrable
- Generalidades: Distribución de luz acusadamente amplia (técnica balwing) aptas para instalación en techos de escayola lisa.
- Generalidades: Conexión 12 V mediante transformador
- Chasis: Esmaltado electrostáticamente en blanco.
- Equipo de arranque: Incorporado
- Cableado interno: Conductores termorresistentes
- Sistema óptico: Reflector de espejo con lamas transversales pintadas en blanco.
- Alto factor de rendimiento: Luminaria por sistema de espejo químicamente tratado
- Protección: IP-20 Clase 1
- Lámpara: Fluorescencia tipo T5, Arrancador clase A2 (bajas pérdidas)
- Potencia:
- Dimensiones aproximadas:

**NORMATIVA:**

- La luminaria empotrable cumplirá con lo dispuesto en el RD 187/2011.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> LUMINARIA ADOSABLE FLUORESCENTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3614
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo:
- Chasis: Chapa de acero resistente a la torsión para montaje adosado o suspendido.
- Equipo arranque: Incorporado
- Protección: IP 20
- Clase: 1
- Lámpara: Fluorescencia tipo T5, Arrancador clase A2 (bajas pérdidas).
- Potencia:
- Dimensiones aproximadas:

## NORMATIVA:

- La luminaria empotrable cumplirá con lo dispuesto en el RD 187/2011.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> LUMINARIA ADOSABLE FLUORESCENTE CON EMERGEN- CIA INCORPORADA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3615
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo:
- Chasis: Chapa de acero resistente a la torsión para montaje
- Equipo arranque: Incorporado
- Protección: IP 20
- Clase: 1
- Lámpara: Fluorescencia tipo T5, Arrancador clase A2 (bajas pérdi-
- Emergencia: Flujo luminoso al menos el 10% del flujo en modo nor-  
mal.
- Autonomía emergencia: Mínimo 1 hora
- Potencia:
- Dimensiones aproximadas:

## NORMATIVA:

- La luminaria empotrable cumplirá con lo dispuesto en el RD 187/2011.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA NORMAL		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3616
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo:
- Montaje: Adosado
- Alimentación: 230 V. + 10 %; 50 Hz.
- Tiempo de carga. Menos de 24 h.
- Acumuladores estancos: Ni-Cd / Ni-Mh
- Leds de señalización: De alta luminosidad y larga duración (100.000 h.)
- Protección de red: Mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible).
- Entradas: 1 entrada abierta y directa por la parte posterior y 4 en-
- Envoltente: De material autoextinguible.
- Difusor: De policarbonato autoextinguible
- Protección: IP 42 IK 04 Clase II
- Normas de aplicación: UNE 20392: 1.993; UNE – EN 60598-2-22: 2015; NBE CPI
- Lámpara: LED.
- Flujo luminoso: 375 lúmenes mínimo.
- Autonomía: 1 hora

Función test incorporada.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> LUMINARIA ADOSABLE FLUORESCENTE ESTANCA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3621
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR EN ZONAS DE PROCESO	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> LUMINARIA ADOSABLE FLUORESCENTE ESTANCA		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3621
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR EN ZONAS DE PROCESO	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo: Según fabricante.
- Tipo: Luminaria industrial de chasis en poliéster, reforzado con fibra de vidrio
- Difusor: Metacrilato, provisto de cierres articulados imperdibles con junta de neopreno, especialmente perfilada e incorporada ofreciendo una perfecta estanqueidad.
- Reflector: Metálico
- Equipo de arranque: Incorporado
- Instalación: Adosada
- Protección: Estanca IP 65
- Clase: 1
- Lámpara: Fluorescencia tipo T5, Arrancador. clase A2 (bajas pérdidas)
- Potencia:
- Dimensiones aproximadas:

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA ESTANCO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3623
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR EN ZONAS DE PROCESO	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo:
- Montaje: Adosado
- Alimentación: 230 V.  $\pm$  10 %; 50 Hz.
- Tiempo de carga. Menos de 24 h.
- Acumuladores estancos: Ni-Cd / Ni-Mh
- Leds de señalización: De alta luminosidad y larga duración (100.000 h.)
- Protección de red: Mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible).
- Entradas: 2 entradas para prensaestopas de  $\varnothing$  20 mm.
- Base: Chapa de embutición, autoextinguible.
- Difusor: De policarbonato autoextinguible
- Protección: IP 65 Clase I
- Normas de aplicación: UNE 20392: 1.993; UNE – EN 60598-2-22: 2015; NBE CPI 96.
- Lámpara: LED
- Flujo luminoso: 375 lúmenes mínimo
- Autonomía: 1 hora



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> LUMINARIA ANTIDFLAGRANTE FLUORESCENTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3632
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR O EXTERIOR EN ZONA DE DIGESTIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 3	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Serie:
- Tipo: Fluorescente con envoltente antideflagrante.
- Normas: UNE 60079-0:2013, UNE 60079-1:2015
- Funcionamiento: 230 ± 10% V, 50 Hz  
Funcionamiento en cualquier posición
- Cuerpo luminaria: Tubo difusor fabricado en policarbonato resistente a la radiación UV o vidrio borosilicatado.
- Tapa de cierre: Extremos de la envoltente fabricados en aleación de aluminio o aluminio 2030
- Tª de trabajo: De -25° C a +55° C.
- Accesorios incluidos: Equipado con 2 abrazaderas de acero cincado con protección de caucho y 2 cáncamos  
Equipado con dos entradas con rosca y tapón roscado ATEX en una de ellas (incluidos prensaestopas)  
Junta antideflagrante roscada  
Tornillería exterior de acero inoxidable
- Instalación: Adosada
- Protección: CE II 2G Ex d I T1 Gb  
IP66 (UNE 60529)  
IK 04 (UNE 50102)

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> LUMINARIA ANTIDFLAGRANTE FLUORESCENTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3632
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR O EXTERIOR EN ZONA DE DIGESTIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 3	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

- Lámpara: Fluorescencia tipo T5, Arrancador. clase A2 (bajas pérdidas)
- Potencia:
- Peso aproximado:

**NORMATIVA:**

- La luminaria antideflagrante cumplirá con lo dispuesto en el RD 187/2011.
- Ensayo de hilo incandescente 960 °C
- Normativa ATEX:

Directiva ATEX 94/9/CE, 89/336/CE, 93/68/CE

ITC-BT-29 basada en el R.D. 400/1996

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> EQUIPO AUTÓNOMO ANTIDFLAGRANTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3633
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR EN ZONA DE DIGESTIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

## CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
- Normas: UNE 60079-0:2013, UNE 60079-1:2015.
- Funcionamiento: 230 ± 10% V, 50 Hz  
Funcionamiento en cualquier posición
- Cuerpo luminaria: Tubo difusor fabricado en policarbonato resistente a la radiación UV o vidrio borosilicatado.
- Tapa de cierre: Extremos de la envolvente fabricados en aleación de aluminio o aluminio 2030
- Temperatura límite de empleo: + 40 °C
- Accesorios incluidos: Equipado con 2 abrazaderas de acero cincado con protección de caucho y 2 cáncamos  
Equipado con dos entradas con rosca y tapón roscado ATEX en una de ellas (incluidos prensaestopas)  
Tornillería exterior de acero inoxidable  
Junta antideflagrante roscada  
Tornillería exterior de acero inoxidable
- Instalación: Adosada  
Se recomienda hacer la conexión mediante una toma de corriente.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> EQUIPO AUTÓNOMO ANTIDEFLAGRANTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3633
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR EN ZONA DE DIGESTIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 1	<b>FECHA:</b> ENERO 2016

- Protección: CE II 2G Ex d I T1 Gb  
IP66 (UNE 60529)  
IK 04 (UNE 50102)
- Batería: Ni-Cd sellada
- Autonomía: 1,5 horas
- Controles: Mando a distancia en 12 V  
Interruptor de encendido para fluorescente permanente.
- Flujo luminoso: Mínimo 60 Lúmenes
- De señalización + emergencia. Un fluorescente permanente y un fluorescente de emergencia.
- Indicadores: Indicador luminoso de carga de batería  
Modo test
- Potencia:
- Peso aproximado:

#### **NORMATIVA:**

- La luminaria antideflagrante cumplirá con lo dispuesto en el RD 187/2011.
- Ensayo de hilo incandescente 960 °C
- Normativa ATEX:

Directiva ATEX 94/9/CE, 89/336/CE, 93/68/CE

ITC-BT-29 basada en el R.D. 400/1996

- Conforme a la reglamentación, estos aparatos no deben ser abiertos en zonas peligrosas.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> PARARRAYOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3701
<b>SERVICIO:</b> PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

## PARARRAYOS CON DISPOSITIVO DE CEBADO

- Marca:
- Modelo:
- Corriente soportada certificada: 100 KA
- Tiempo de avance en el cebado certificado: 60  $\mu$ s
- Funcionamiento en condiciones de lluvia certificado: Aislamiento superior al 95%
- Nivel de protección: NIVEL I (Protección Muy Alta), con la adición de medidas complementarias si fuera preciso (UNE 21.186, Anexo B).
- Factor de seguridad para el cálculo del radio de protección: Doble
- Radio de protección mínimo (Rp) en función de la altura del mástil (H) sobre la estructura a proteger:

H (m.)	6	8	10	12	15
Rp (m.):	79	79	79	80	80

- Nº de descargas aseguradas (mínimo 10):

## CERTIFICACIONES

El pararrayos con dispositivo de cebado se deberá acompañar de la correspondiente certificación AENOR, de conformidad con la Norma UNE 21.186, que certificará como mínimo los valores que se fijan en los siguientes apartados de acuerdo con los ensayos preceptivos:

Corriente soportada certificada: 100 kA

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> PARARRAYOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3701
<b>SERVICIO:</b> PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Se realizará una aplicación directa de 10 impulsos de corriente con onda tipo rayo de 10/350  $\mu$ s, con corriente de pico superior a 100 kA y energía específica superior a 2,5 MJ/ $\Omega$ , según normas IEC-60-1 e IEC-1083-1.
- Los ensayos de corriente soportada se realizarán previamente a los ensayos para la determinación del tiempo de avance en el cebado con el fin de garantizar el funcionamiento del pararrayos después de haber sufrido descargas repetitivas de corriente simulando el rayo.

Certificado de tiempo de avance en el cebado: 60  $\mu$ s

Los ensayos se realizarán cumpliendo lo establecido en las Normas UNE 21.186 y NF C 17-102 (Anexo C), de acuerdo con los siguientes parámetros:

- Incertidumbre del ensayo (i): 12  $\mu$ s
- Factor de seguridad: 2 x i

#### **CERTIFICACIONES:**

Certificado de funcionamiento en condiciones de lluvia: Aislamiento superior al 95 %:

De acuerdo con la Norma UNE 21.308 se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos comparativos seco/lluvia con tensión continua, simulando el campo eléctrico durante la tormenta.
- Ensayos comparativos seco/lluvia con impulsos tipo maniobra, simulando la aproximación del trazador descendente.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> PARARRAYOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3701
<b>SERVICIO:</b> PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

Certificado de radio de protección:

Los valores mínimos del radio de protección para cada altura se determinarán según las Normas UNE 21.186 y NF C 17-102.

Certificado de calidad y garantía:

Se aportará por parte del fabricante/instalador un certificado de calidad y garantía, una vez instalado el pararrayos en el que se indicará la ubicación exacta del mismo.

---

**SELECCIÓN DE LOS PARARRAYOS Y SU UBICACIÓN**

- El adjudicatario determinará el número y ubicación de los pararrayos en los puntos susceptibles de recibir un impacto, de acuerdo con el Anexo B de la Norma UNE 21.186, y deberá recibir la aprobación expresa La Dirección de Obra para el diseño realizado.
- Canal de Isabel II S.A. podrá modificar, de acuerdo con su criterio, los coeficientes considerados por el adjudicatario para el cálculo de  $N_c$  (Frecuencia aceptable de rayos sobre una estructura).
- El Nivel de protección será siempre el NIVEL I. Se adoptarán medidas complementarias si fuera preciso, de acuerdo con los valores obtenidos para E en la tabla B.10 del Anexo B de la Norma UNE 21.186.
- La punta del pararrayos debe estar como mínimo 5 metros por encima de cualquier otro elemento de su zona de protección.
- Los mástiles metálicos de todas las antenas existentes (si las hubiera) sobre el mismo tejado que el pararrayos se unirán directamente o mediante una vía de chispas al sistema de protección contra el rayo.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> PARARRAYOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3701
<b>SERVICIO:</b> PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

#### **DISEÑO DE LA TRAYECTORIA DE LAS BAJANTES**

- Cada pararrayos estará unido a tierra por al menos una bajante, cuyo recorrido será lo más corto posible y directo a tierra. Se realizarán dos bajantes, sobre dos fachadas distintas siempre que sea posible, si la proyección horizontal del conductor es superior a su proyección vertical, o si la altura de la estructura es superior a 28 m.
- Las bajantes se situarán en el exterior de la estructura. Cuando esto sea imposible el cable podrá ir dentro de un tubo que puede ser aislante y no inflamable, con un diámetro interior mínimo de 50 mm, y que se destinará especialmente a tal efecto.
- El material constitutivo de las bajantes será el cobre electrolítico estañado, con una sección mínima de 70 mm<sup>2</sup>.
- La distancia de seguridad mínima que tiene que existir entre un conductor de bajada y una masa conductora próxima unida a tierra para que no se produzcan chispas peligrosas, será el producto de multiplicar 0,2 por la distancia vertical desde el punto en que se considera la proximidad, hasta la toma de tierra de la masa conductora o la unión equipotencial más próxima. En caso de conducciones de gas, esta distancia de seguridad debe ser de 3 metros. Si existe riesgo de que se produzcan chispas peligrosas, es necesario realizar una conexión equipotencial o apantallamiento.
- Si no puede evitarse el cruce del cable de bajada con una conducción (eléctrica, telefonía, etc.), ésta debe ubicarse en el interior de un blindaje metálico que se prolongue 1 m. a cada parte del cruce. El blindaje deberá unirse a tierra.
- En cualquier circunstancia, las características constructivas y dimensionales de las bajantes, distancias de seguridad, materiales, etc., deberán ajustarse a lo especificado en el capítulo correspondiente de la Norma UNE 21.186.



<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> PARARRAYOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3701
<b>SERVICIO:</b> PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

### UBICACIÓN Y DISEÑO DE LAS TOMAS DE TIERRA

La toma de tierra deberá ser capaz de dispersar en el terreno la corriente del rayo lo más rápidamente posible, con el fin de minimizar los problemas de sobretensiones, chispas peligrosas, tensiones de paso y de contacto. Además, debe resistir la corrosión, mantener sus propiedades a lo largo del tiempo y tener una resistencia menor de 10  $\Omega$ . Se realizará de acuerdo con las siguientes premisas:

- Se realizará una toma de tierra por cada conductor de bajada.
- Salvo absoluta imposibilidad, las tomas de tierra deberán estar siempre orientadas hacia el exterior de los edificios.
- Las tomas de tierra de las instalaciones de pararrayos se unirán a la toma de tierra general del edificio, directamente o mediante vías de chispas. Se dotará de un puente de aislamiento para la medida de la puesta a tierra del pararrayos.
- Los elementos constitutivos de las tomas de tierra de los pararrayos deberán distar al menos 5 metros de toda canalización metálica o eléctrica enterrada, siempre que estas canalizaciones no estén eléctricamente conectadas a la red de tierras de Masas de baja tensión.
- Las uniones entre los elementos constitutivos de las tomas de tierra se realizarán mediante soldaduras exotérmicas
- En general, en función del tipo de terreno se pueden utilizar los siguientes electrodos:
  - Para terrenos blandos: Picas y conductores
  - Para terrenos pedregosos: Placas de toma de tierra
  - Para terrenos de alta montaña: Electrodo de grafito
  - Para zonas muy secas y necesidades especiales: Electrodo dinámico

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> PARARRAYOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3701
<b>SERVICIO:</b> PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Puede requerirse un tipo de electrodo más complejo que el determinado de forma general para un tipo de terreno si no se alcanza un valor inferior a 10  $\Omega$ .
- En caso necesario se utilizará un producto mejorador para las tomas de tierra, de forma que el terreno circundante aumente la riqueza en sales solubles y su capacidad de retención de la humedad, incrementándose su conductividad.
- La toma de tierra cumplirá con lo prescrito en el capítulo 4 de la Norma UNE 21.186.

#### ACCESORIOS DE INSTALACIÓN

- Mástil o columna: Construido en acero galvanizado en caliente, en tramos de 2 ó 3 metros, con diámetro de 1 ½" en la punta.
- Anclajes y soportes para mástil (fijación a pared o estructura): Construidos en acero galvanizado en caliente, para instalación empotrada o con placa y tornillos.
- Grapas metálicas para fijación de bajantes (se dispondrán 3 fijaciones por metro): Construidas en latón, serán cilíndricas para conductores o planas para pletinas. Montaje con taco y tirafondo (o tornillo).
- Soportes para fijaciones y abrazaderas: Construidas en acero inoxidable, con la geometría precisa para cada caso,
- Conexiones y uniones (seccionadores, conexiones en paralelo, derivaciones en "T" y conexiones lineales): Construidas en latón, con tornillos para la fijación por presión. Serán bimetálicos si los elementos a unir son de distinta naturaleza.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> PARARRAYOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3701
<b>SERVICIO:</b> PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

- Tubo de protección (para la bajante, hasta una altura superior a 2 metros):  
Estará construido en acero galvanizado en caliente, y se fijará a la pared o estructura mediante abrazaderas.
- Contador de rayos:  
Se instalará en el conductor de la bajante más directa, justo encima del tubo de protección.
- Vías de chispas:  
Se utilizarán para la conexión de mástiles de antenas, y para la unión de tierras.
- Puente de comprobación y equipo-tencialidad para la conexión de cada bajante al circuito de tierra:  
Estará construido en cobre y se emplazará en una arqueta de registro, permitiendo la desconexión de la red general de tierras y la medida de la puesta a tierra del pararrayos.
- Arqueta de registro:  
Estará construida en polipropileno, tendrá unas dimensiones de 300 x 300 x 300 mm. y estará identificada con el símbolo de "tierra de pararrayos". Soportará hasta 5.000 Kg.
- Elementos especiales para situaciones puntuales:  
Shunt de cobre estañado, barras de equipotencialidad, barras bimetálicas, bridas de cobre estañado, bandas asfálticas, grapas de acero inoxidable, etc.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> PEQUEÑO MATERIAL FUERZA Y ALUMBRADO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3702
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 2	<b>FECHA:</b> FEBRERO DE 2005

## CARACTERÍSTICAS

- Tubo flexible.
- Racores.
- Terminales.
- Grapas.
- Bornas.
- Cinta aislante.
- Tuercas.
- Arandelas.
- Cable de conexión.
- Tacos de anclaje.
- Elementos de señalización.
- Bridas de atado cables.
- Señalizadores numéricos.
- Regletas de conexión.

Características de todos estos elementos de acuerdo al Pliego de Bases Generales.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> CAJA ESTANCA CON PULSADORES ANTIDFLAGRANTE		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3703
<b>SERVICIO:</b> MANDO EN DIGESTIÓN	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

## CARACTERÍSTICAS

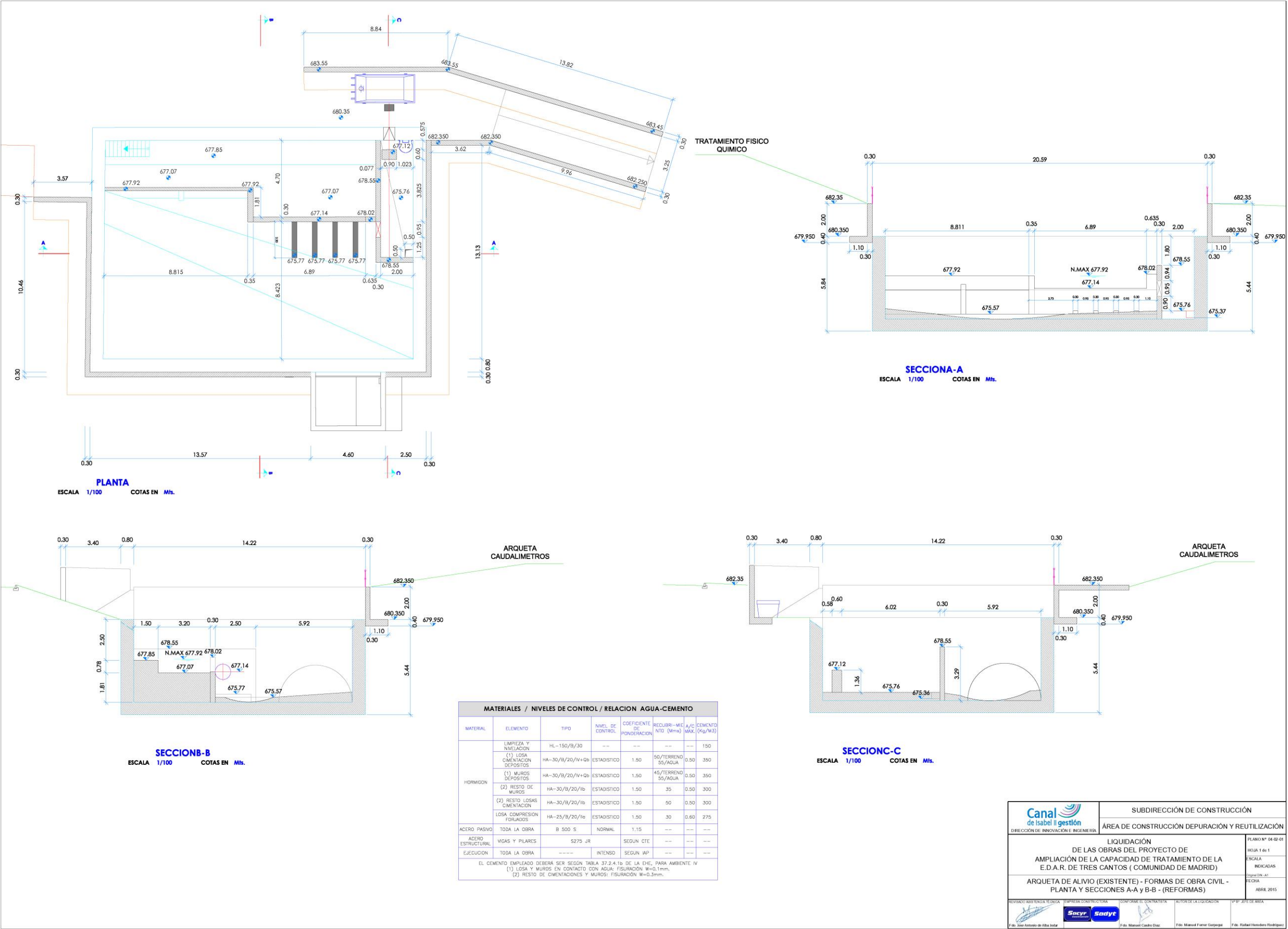
- Marca:
- Normas: CENELEC EN 50014 / 50018 / 50019  
CEI 79.0 / 79.1 / 79.7
- Grupo de explosión: EEx “de” IIA T1 mínimo.
- Protección: IP 65 según CEI 529. Tropicalizado
- Entradas de cable: 2 taladros desfondables en la parte inferior para montaje de prensaestopas antideflagrantes M-20.
- Caja de poliéster negro (salvo excepciones de aleación de aluminio)
- Tornillería imperdible de acero inoxidable.
- Caja con 2 mecanismos:
  - Pulsador 6 A. - 400 V.
  - Marcha + Paro con enclavamiento.

<b>OBRA:</b>		
<b>EQUIPO:</b> INTERRUPTOR SUPERFICIAL ESTANCO		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T. - 3704
<b>SERVICIO:</b> ALUMBRADO INTERIOR	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2012

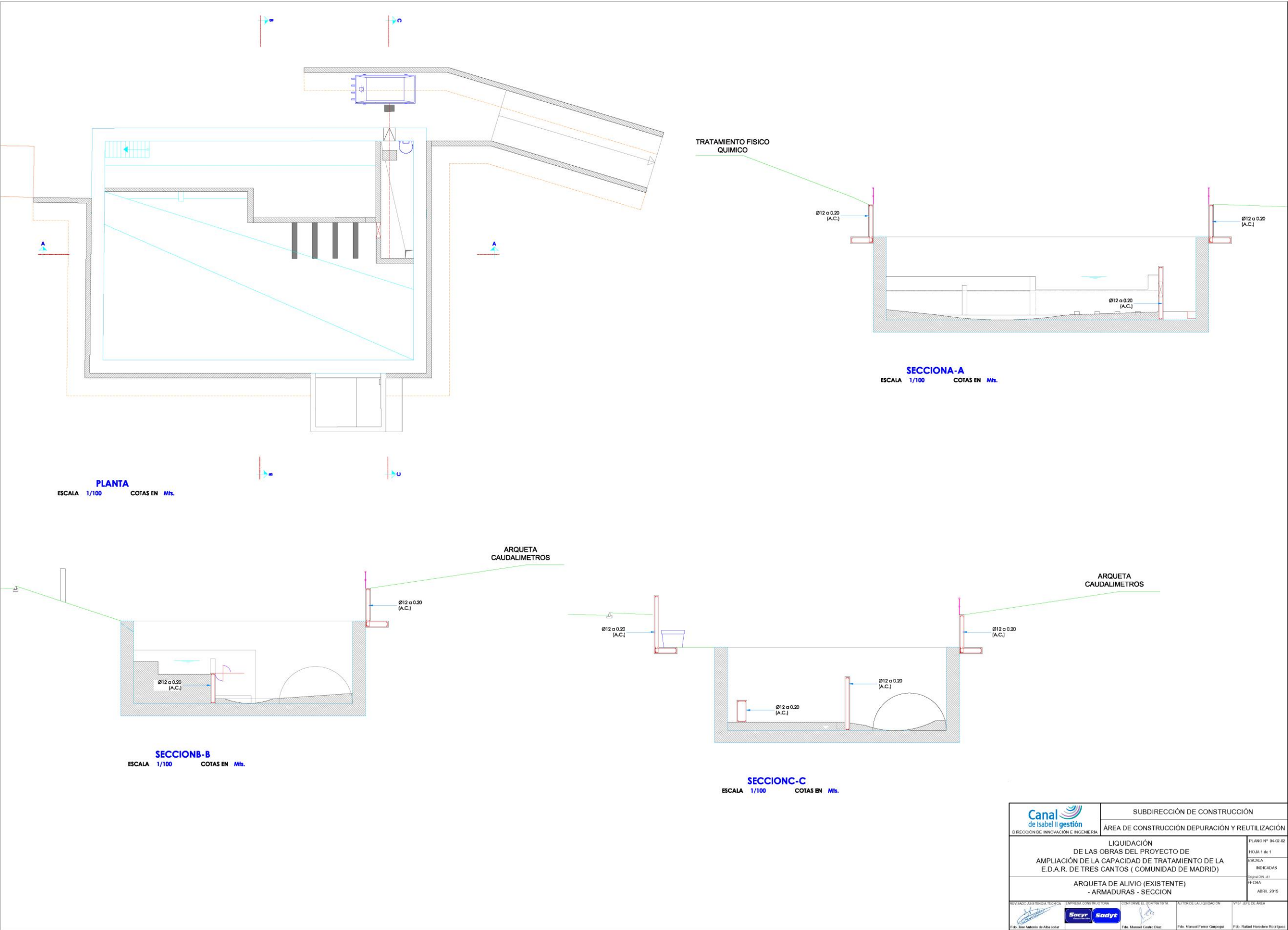
**CARACTERÍSTICAS**

- Marca:
- Tipo:
- Mecanismo de 16 A. 230 V.
- Caja estanca de superficie con entrada para Pg 13 de 90 x 60 mm
- Contactos de plata.
- Zócalo para un elemento.
- Protección IP54

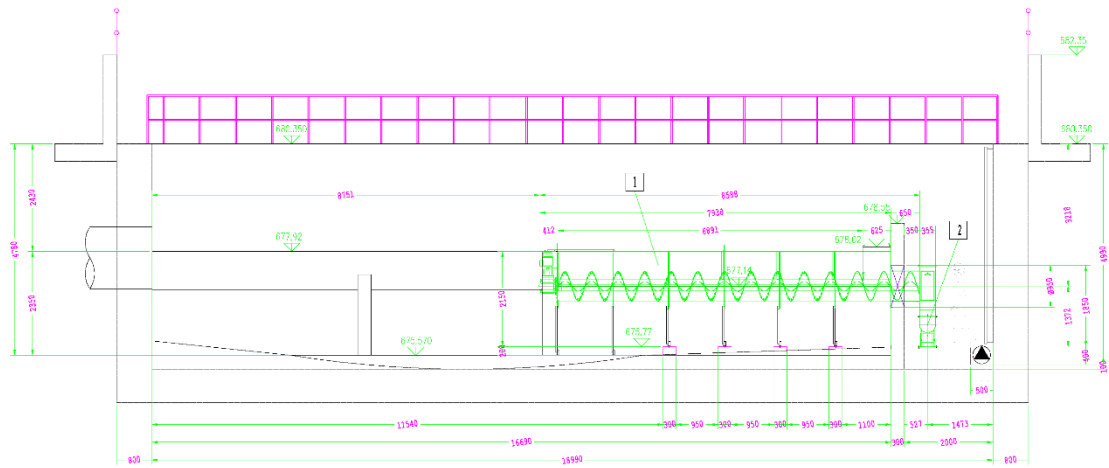
**ANEXO II. PLANOS ALIVIADERO TRES CANTOS**



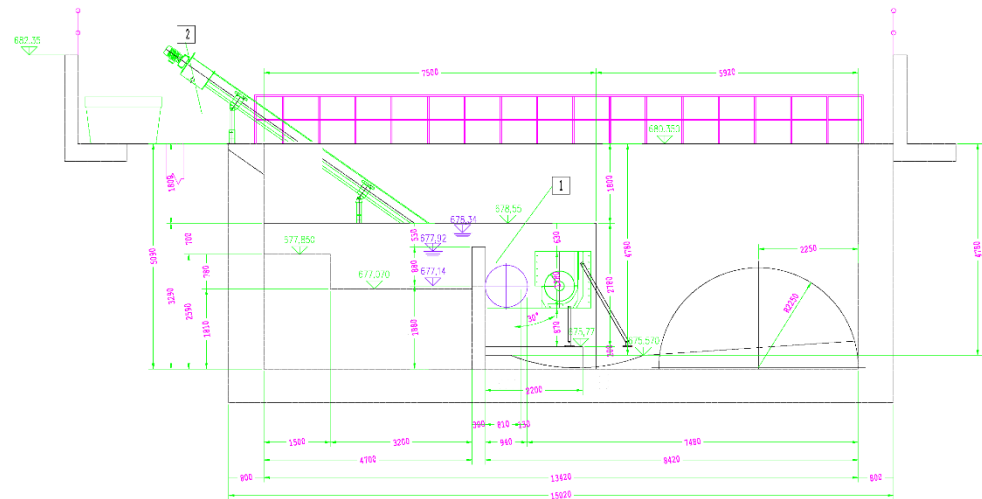




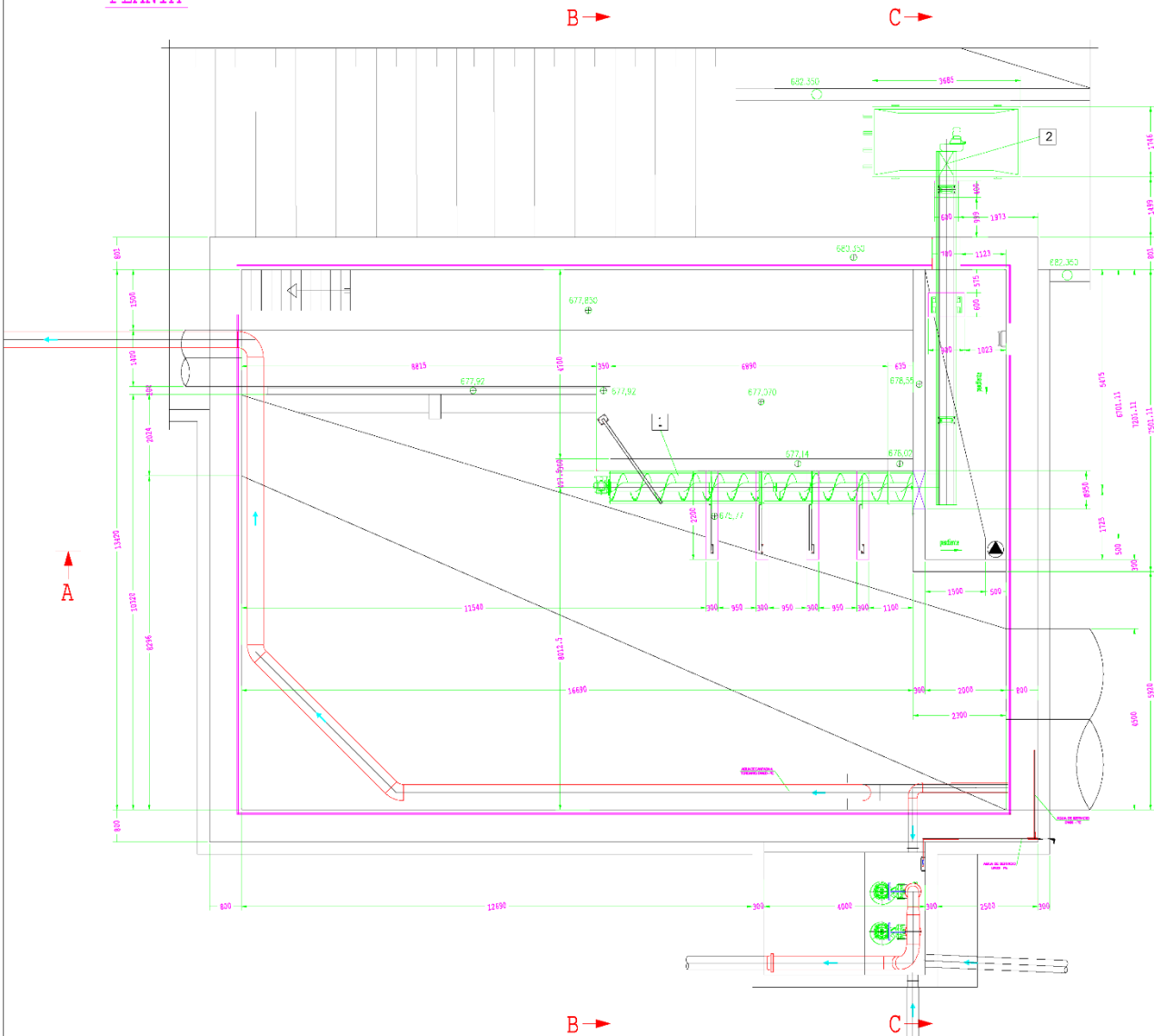
Sección A-A



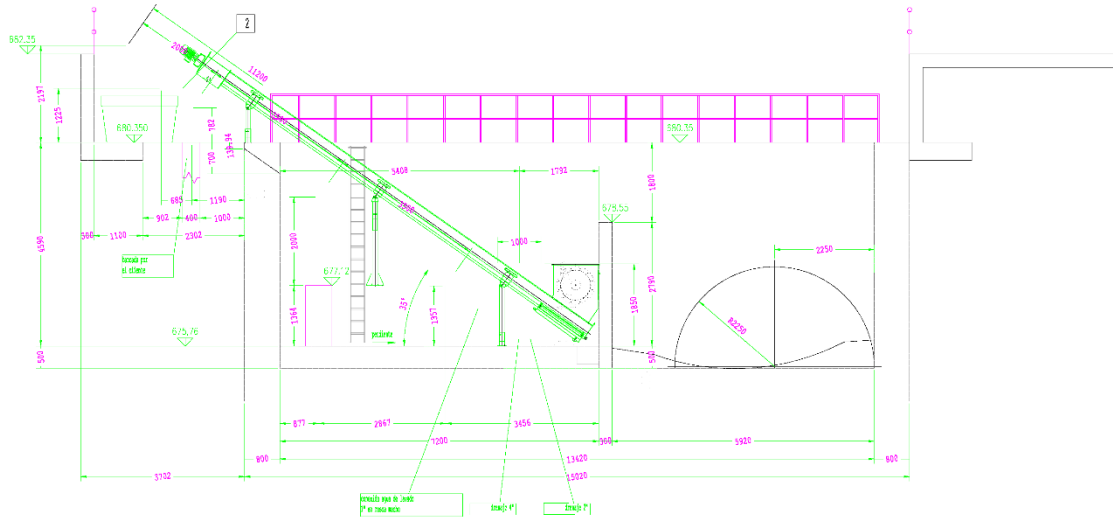
Sección B-B



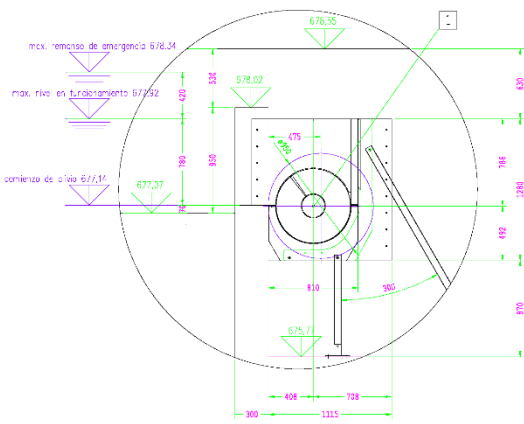
PLANTA



Sección C-C

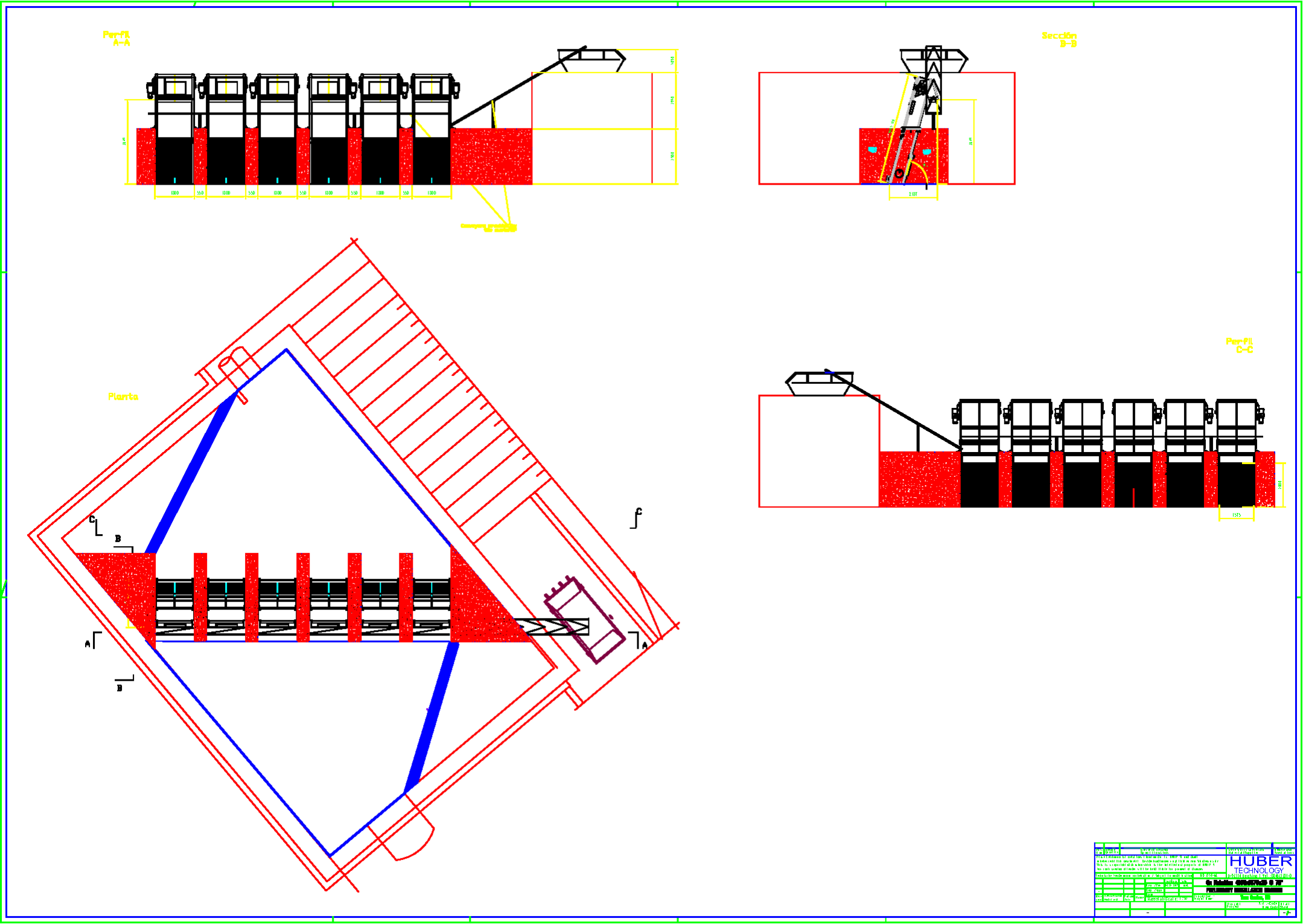


Detalle RoK1



- 1 1. Rótulo: 100x100 mm. V2A
- 1 2. Motor: 1000W. V2A
- 1 3. Escudo de montaje.
- 1 4. Cables de conexión con soportes (si).
- 1 5. Cables de conexión del motor.
- 1 6. Pata de apoyo.
- 1 7. Zona de protección de agua.
- 1 8. Conexión para RoK1.
- 2 1. Rótulo: 100x100 mm. V2A
- 2 2. Motor: 1000W. V2A
- 2 3. Escudo de montaje.
- 2 4. Cables de conexión con soportes (si).
- 2 5. Cables de conexión del motor.
- 2 6. Pata de apoyo.
- 2 7. Zona de protección de agua.
- 2 8. Conexión para RoK1.

SUBDIRECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN		PLANO Nº DE ED. DE	
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN		HOJA 1 de 1	
LIQUIDACIÓN		INDICADAS	
DE LAS OBRAS DEL PROYECTO DE		FECHA	
AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LA		AÑO 2015	
E.D.A.R. DE TRES CANTOS (COMUNIDAD DE MADRID)			
ARQUETA DE ALIVIO (EXISTENTE) - CONJUNTO DE TUBERÍAS -			
PLANTA Y SECCIONES A-A, B-B Y C-C			
PROYECTO: ABASTECIMIENTO	IMPUESTO: CONSTRUCCIÓN	CONTRATANTE: CONSTRUCCIÓN	PROYECTO: ABASTECIMIENTO
PROYECTO: ABASTECIMIENTO	IMPUESTO: CONSTRUCCIÓN	CONTRATANTE: CONSTRUCCIÓN	PROYECTO: ABASTECIMIENTO
PROYECTO: ABASTECIMIENTO	IMPUESTO: CONSTRUCCIÓN	CONTRATANTE: CONSTRUCCIÓN	PROYECTO: ABASTECIMIENTO
PROYECTO: ABASTECIMIENTO	IMPUESTO: CONSTRUCCIÓN	CONTRATANTE: CONSTRUCCIÓN	PROYECTO: ABASTECIMIENTO



### **ANEXO III. PAUTAS DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES**

## Pautas de Buenas Prácticas Ambientales en el Canal de Isabel II

### Norma General:

SE CUIDARÁ EN TODO MOMENTO LA LIMPIEZA, ORDEN Y SEGURIDAD EN TODAS LAS ZONAS DE OBRA.

### Residuos:

Cada residuo debe depositarse en su correspondiente contenedor. En caso de duda se consultará al personal de Canal de Isabel II. QUEDA TOTALMENTE PROHIBIDO DEPOSITAR RESIDUOS FUERA DE LOS LUGARES ESTABLECIDOS PARA ELLO.

**RESIDUOS PELIGROSOS:** Se identificarán mediante los pictogramas correspondientes y se depositarán ÚNICAMENTE EN LOS CONTENEDORES DISPUESTOS PARA ELLOS.

Respetar el plazo legal de almacenamiento: no superar los 6 meses.



**RESIDUOS INERTES:** Antes de su transporte a vertedero, procurar utilizar los productos de las excavaciones para rellenar en otros lugares y recuperar la capa vegetal de los terrenos restituidos (taludes excavados, terraplenes y superficies desnudas).

**OTRO TIPO DE RESIDUOS (Basura, envases, madera, chatarra no contaminada, plásticos, vidrios...):**

Se depositarán en los contenedores o zonas identificadas para ellos.

### Mantenimiento de maquinaria

Se realizará con el conocimiento y en los lugares que establezca el personal de Canal de Isabel II. SE EVITARÁ EN TODO MOMENTO derrames de aceite y grasa, gasoil u otros líquidos procedentes de mantenimiento, repostaje o funcionamiento de la maquinaria.

### Manejo de aceites, combustibles y productos químicos

Ante la manipulación manejo de aceites y combustibles de maquinaria, aditivos y otros productos químicos se seguirán las indicaciones del personal de Canal de Isabel II en cuanto a su ALMACENAMIENTO Y TRASLADO.

Se dispondrá de productos/materiales absorbentes para recoger posibles derrames y prevenir contaminaciones del suelo.

### Formas de contaminación de la atmósfera:

#### Ruidos:

Instalar silenciadores en los equipos móviles.

**Polvo**

Regar periódicamente las pistas de acceso a la obra e instalaciones auxiliares.

Rociar con agua la superficie expuesta al viento en lugares de acopio.

**Eficiencia Energética**

Sustituir los sistemas de alumbrado incandescente por aquellos basados en tubos fluorescentes o bombillas de bajo consumo

**Actuación ante accidentes**

Ante un accidente que afecte al Medio Ambiente (vertido accidental, incendio) SE AVISARÁ INMEDIATAMENTE al personal de Canal de Isabel II y se actuará conforme a sus indicaciones. SE EVITARÁ TODO RIESGO PERSONAL.

#### **ANEXO IV. REDACCION DEL MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO**

## GENERALIDADES

El presente anexo pretende definir al Contratista principal, la documentación que, además del resto que se pueda exigir, contractualmente debe aportar para que al final del trabajo se puedan editar o completar los manuales.

Este documento debe contener toda la información técnica necesaria para poder realizar las labores de explotación y mantenimiento.

Se define la manera en la que se tiene que organizar y presentar la documentación, con objeto de conseguir una similitud organizativa, y de este modo facilitar las labores del personal de explotación y mantenimiento de las Estaciones Depuradoras.

## MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Este manual debe de estar organizado en las cuatro partes siguientes:

- a) Parte de índices.
- b) Parte de equipos.
- c) Parte de instalaciones y equipos eléctricos.

## COPIAS

El número de copias que el Contratista principal debe de entregar al CANAL DE ISABEL II es el siguiente:

- 2 copias en papel.
- 2 copia de planos y esquemas en formato de edición del software utilizado para su implementación.
- 2 copias de la documentación en digital y formato pdf lista para imprimir, incluidos los planos.

## PRESENTACIÓN

- 1) Las portadas y las cantoneras de los tomos estarán de acuerdo con los modelos existentes en la EDAR.
- 2) La primera hoja interior de cada tomo debe de ser una fotocopia de la portada correspondiente.
- 3) A continuación de esta primera hoja, debe figurar un índice detallado de los apartados que se desarrollan en el tomo. El listado de los equipos debe hacerse por orden alfabético.
- 4) Entre cada dos equipos o apartados deberán existir separadores, con una pestaña que sobresalga, que irán numerados correlativamente a partir del número 1.
- 5) Los planos de tamaños A0, A1 y A2 que deban adjuntarse en un apartado determinado, deben ir introducidos en una bolsa de plástico. El número máximo de planos que pueden ir en una bolsa es de 1.
- 6) El espesor de los tomos serán como máximo de 5 - 6 cm.



## PARTE DE INDICE

- 1) Un apartado que sirve para conocer todos los datos, dimensionamientos del proceso, etc. que se han tenido en cuenta
- 2) Automatismos que existen, secuencias de puesta en marcha sucesiva de los equipos, temporizaciones, etc.
- 3) Todos aquellos detalles que no estén incluidos en los anteriores y que a juicio del Contratista sean importantes para realizar de forma adecuada la explotación, mantenimiento preventivo y seguridad y salud.
- 4) Listado de proveedores, clasificado por orden alfabético y que incluya la siguiente información:
  - Proveedor
  - Descripción de los equipos suministradores
  - Dirección (Calle/Ciudad/Código Postal)
  - Teléfono
  - Persona de contacto
- 5) Además de los planos propios de cada equipo, se incluirán todos los planos generales y de detalle que han servido para definir y ejecutar la obra, y aquellos que sean necesarios para realizar la explotación y el mantenimiento.

## PARTE DE EQUIPOS

Al inicio de cada equipo se adjuntará el siguiente índice marcando con “SI” o “NO” en cada apartado en función de la documentación que se aporta.

EDAR:

DESCRIPCION

EQUIPO:

1.-	Pedido y anejos técnicos del mismo	-----
2.-	Hojas de características	-----
3.-	Curva de características	-----
4.-	Planos de dimensiones generales	-----
5.-	Planos de despiece	-----
6.-	Lista de despiece	-----
7.-	Manuales de operación y mantenimiento	-----
8.-	Instrucciones de partes del equipo	-----
9.-	Documentación del motor	-----
10.-	Documentación del reductor	-----
11.-	Documentación otros:	-----
	Limitadores de par	-----
	Finales de carrera	-----
	Protocolo de calibración	-----
12.-	Copias / Foto placa/s del equipo	-----

13.- Lista de repuestos recomendados para 2 años valorada ---

## PARTE DE INSTALACIONES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

Para cada C.C.M. o cuadro eléctrico se deberá adjuntar la siguiente documentación:

- a) Pedidos y anejos técnicos
- b) Planos de dimensiones generales
- c) Distribución de aparatos en el frente de los cuadros
- d) Distribución de aparatos en el interior de los cuadros
- e) Esquemas unifilares de fuerza
- f) Esquemas desarrollados (con numeración de bornas)
- g) Relaciones de materiales
- h) Catálogos de los proveedores sobre los materiales puestos en los C.C.M.
- i) Instrucciones de mantenimiento y conservación.
- j) Listado de Direcciones, Teléfonos y Personas de Contacto de los proveedores de la aparamenta eléctrica.

## ANEXO V. OBLIGACIONES EN MATERIA PREVENTIVA

### 1.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

El adjudicatario organizará y gestionará los aspectos laborales y preventivos relacionados con la ejecución del contrato. De este modo, y en base a su condición de empresario contratista, estará obligado a cumplir las siguientes obligaciones preventivas de carácter mínimo:

- Organizar su gestión de la prevención en base a una evaluación de riesgos y planificación preventiva específica para los trabajos incluidos en el objeto del contrato. Dicha evaluación será comprensiva de todos y cada uno de los puestos de trabajo y actividades previstas y tendrá en cuenta la información preventiva y/o de coordinación que otorgue CYII.
- Dicha evaluación y planificación preventiva deberá cumplir con los requisitos legales establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales: elaboración por parte de un Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales, consulta y participación en su contenido con los trabajadores e inclusión de los procedimientos de gestión a aplicar identificando las funciones y actuaciones a desarrollar por cada uno de los responsables del contratista en la gestión de las instalaciones.
- Dicha evaluación y planificación preventiva se configurará como el sistema de gestión de la prevención del adjudicatario y deberá desarrollar los procedimientos de trabajo seguros a aplicar en cada actividad/puesto de trabajo de la instalación.
- Dentro de dicha evaluación de riesgos y planificación preventiva, se incluirán con carácter mínimo aspectos tales como el plan de control y actuación en higiene industrial, reconocimientos médicos y medicina preventiva, gestión de la formación....
- Igualmente, el adjudicatario deberá incluir en dicho documento un estudio de medidas y procedimientos de actuación en caso de emergencia concretando los responsables de ponerlo en práctica, los supuestos de actuación, los protocolos y medidas específicas a aplicar en cada caso, los registros a generar y las entidades externas a informar/coordinar ante eventuales emergencias.
- Tanto la evaluación de riesgos como sus procedimientos deberán ser actualizadas en caso de incidente, accidente o emergencia y, en todo caso, se revisarán con carácter anual.
- Así mismo, el adjudicatario deberá contar con una organización preventiva propia encabezada por el Delegado del Contratista y participada por el resto de personal de producción de manera que se garantice la integración de la prevención en la gestión del contrato.
- Con la finalidad de organizar la gestión de la prevención y asesorar al personal de producción asignado por el adjudicatario, y sin perjuicio de la modalidad de organización preventiva adoptada por el mismo, se deberá contar con un responsable de prevención adscrito específicamente a la gestión del presente contrato. Dicho responsable deberá contar con formación habilitante para ejercer las funciones de nivel superior en PRL con las tres especialidades preventivas y contará con un mínimo de 5 años de experiencia en el ejercicio de tales funciones en instalaciones y/o infraestructuras hidráulicas.
- Su dedicación al contrato será la prevista en el anexo de precios de personal especializado del contrato<sup>1</sup> y deberá ser designado al comienzo del mismo participando de la evaluación de riesgos y planificación preventiva anteriormente aludidas y debiendo, el adjudicatario, hacer entrega a CYII de su designación y acreditación del cumplimiento de los citados requisitos al inicio

<sup>1</sup> A efectos orientativos, se recomienda que la dedicación del técnico oscile entre el 15% en contratos de presupuesto de licitación hasta 1 millón de euros y alcance el 50% en contratos de hasta 7 millones de euros.

del contrato.

- Dentro de los procedimientos de gestión a aplicar en materia preventiva, el adjudicatario habrá de definir su procedimiento específico de coordinación de actividades empresariales con el personal y empresas que concurran en las instalaciones incluidas en el objeto del presente contrato.
- El adjudicatario deberá realizar la apertura del centro de trabajo general conforme a la normativa vigente pudiendo, en su caso, realizar una apertura que cubra las diferentes actuaciones a gestionar realizando, en todo caso, su actualización en caso de cambios. Adicionalmente, en el caso de aplicar técnicas constructivas en algunas actividades (ver apartado siguiente) realizará una apertura de centro trabajo relativo a obras de construcción en las que ostentará la condición de contratista principal.
- El empresario será responsable de vigilar el cumplimiento de la normativa preventiva por parte de sus trabajadores y de sus subcontratas y trabajadores autónomos subcontratados. Para ello, efectuará los controles, inspecciones y, en aquellos casos previstos en la normativa vigente y en su propia evaluación de riesgos, actuaciones de vigilancia mediante presencia de recursos preventivos que sean precisos en cada momento conforme a lo definido, previamente, en su programación de control de condiciones de trabajo en la que concretará los controles a implementar, la periodicidad de los mismos, los responsables de efectuarlos y los registros a general.
- Si bien el contenido específico de los procedimientos de gestión preventiva y de los procedimientos de trabajo seguro a aplicar en cada puesto de trabajo serán competencia exclusiva del adjudicatario en su condición de deudor de seguridad, CYII se reserva la facultad de inspeccionar el grado de cumplimiento de los requisitos mínimos de prevención previstos en el presente pliego y, en su caso, de sancionar por incumplimiento del contrato (penalizaciones) en aquellas situaciones en las que se constate una inadecuada gestión de los aspectos preventivos conforme a los citados requisitos mínimos.
- Adicionalmente, ante la eventual constatación de no conformidades en materia preventiva, CYII podrá solicitar al adjudicatario la elaboración y presentación de un informe específico en la que analice la no conformidad constatada, estudie sus causas y determine las acciones correctoras a poner en práctica, sus plazos y los responsables de su ejecución.
- En el caso de que el adjudicatario ejecute y/o gestione actuaciones a ejecutar con técnicas propias del sector de la construcción, deberá estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas y dar cumplimiento, en su caso, a las obligaciones previstas en la normativa reguladora de la subcontratación en dicho sector.

## **2.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO.**

Si bien la evaluación de riesgos y planificación preventiva del adjudicatario serán comprensivas del total de actuaciones incluidas en el presente pliego, el adjudicatario deberá considerar las siguientes particularidades en lo que respecta a los requisitos de gestión preventiva en de dichas actuaciones:

### **2.1.- Actuaciones incluidas en el ámbito de aplicación del RD 1627/97.**

Con carácter mínimo, se considerarán incluidas en el ámbito de aplicación del RD 1627/97 las siguientes actuaciones y técnicas:

- Montaje de andamios modulares
- Maquinaria pesada propia del sector de la construcción, p.e. retroexcavadoras, minimáquinas....
- Ejecución de armados y/u hormigonados. Bancadas.
- Instalación y Montaje o desmontaje de equipos y/o elementos prefabricados con grúas autopropulsadas\*.
- Excavación de pozos y zanjas con maquinaria mecánicos.
- Montajes o sustituciones que exijan ejecución de bancada.
- Demoliciones
- Trabajos de Albañilería
- Desmontes
- Ejecución de cimentaciones, muros, pilares y forjados.
- Trabajos de obra civil.

En caso de que el contrato incluya en su objeto actuaciones incluidas en tal relación, la ejecución de las mismas estará sujeta a la aplicación del RD 1627/97 ostentando CYII la condición de promotor de dichas obras y el adjudicatario la condición de empresario contratista. A tratarse de **actuaciones carentes de proyecto**<sup>2</sup>, el contratista deberá:

- Elaborar un Documento de Gestión Preventiva (DGP) comprensivo del conjunto de actuaciones a realizar. Dicho Documento, en base a lo establecido por el INSSBT en las Directrices básicas para la Integración de la prevención de riesgos laborales en obras de construcción, se estructurará en base a procedimientos de trabajo seguros a aplicar en cada uno de los trabajos/actuaciones a desarrollar y concretará, en cada caso, los controles a efectuar por el adjudicatario en su condición de empresario contratista principal.
- Dentro del DGP se contará, a su vez, con un estudio específico de los riesgos y medidas a disponer, así como los procedimientos de trabajo seguro a aplicar, los medios de coordinación y evitación de interferencias con la operación de la planta y los medios de control de condiciones de trabajo a disponer en cada caso.
- El citado DGP será revisado y actualizado en función de las operaciones a realizar debiendo, en todo caso, contar con el Visto bueno del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución (CSS/E) designado por CYII.
- Realizar una apertura de centro de trabajo específico para dicho conjunto de actuaciones incluidas en el ámbito de aplicación del RD 1627/97 facilitando una copia del mismo (y sus actualizaciones) a CYII. Además, habilitará un Libro de Subcontratación y aplicará los requisitos previstos en la normativa reguladora de la subcontratación en obras de construcción.
- Seguir las indicaciones que reciba del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y resto de posibles técnicos asesores dispuestos en su caso por CYII. Así mismo, no podrá dar comienzo a ninguna actuación sin contar con el Visto bueno a otorgar previamente por el citado CSS/E al anejo/procedimiento a aplicar a cada actuación.

<sup>2</sup> En el caso de que alguna actuación requiera de la elaboración de un proyecto, se elaborará para la misma un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que deberá ser aprobado antes de comenzar la obra y contará, en su caso, con su apertura de centro de trabajo y Libro de Subcontratación específicos.

- Definir e implantar las medidas de control para evitar interferencias entre la ejecución de tales actuaciones y las labores de operación, mantenimiento y explotación de las EDAR afectadas por este contrato. Para ello, definirá las medidas organizativas y de coordinación precisas para evitar o, en su caso, controlar las posibles afecciones entre ambos tipos de actuaciones.
- Cumplir con el resto de obligaciones que establece el RD 1627/97 para el empresario contratista principal de la obra.

### 3.- REQUISITOS MÍNIMOS RELATIVOS A LA GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO.

Sin perjuicio del cumplimiento que otorgue el adjudicatario a sus obligaciones preventivas en su condición de empresario contratista, CYII exigirá para mejor cumplimiento del contrato administrativo de referencia, que se atiendan con carácter mínimo los siguientes requisitos preventivos:

- El adjudicatario establecerá las medidas organizativas y técnicas que **garanticen unas correctas condiciones de trabajo en las actuaciones que le son encomendadas.**
- El adjudicatario será el responsable exclusivo de **controlar el cumplimiento de las obligaciones legales de aplicación en relación con su personal propio y subcontratado** (formación e información en prevención, reconocimientos médicos, vacunas, autorización para la utilización de equipos...). Igualmente, deberá dar cumplimiento a sus representantes de los trabajadores en relación con la subcontratación de trabajos continuados en el centro de trabajo (Art. 42 Estatuto de los Trabajadores).
- Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de aplicación, incluyendo en su caso la designación y presencia de recursos preventivos, el adjudicatario definirá un **sistema específico de habilitación y control de condiciones de trabajo** en aquellas actuaciones que comporten la aparición de **riesgos especialmente graves** conforme a lo previsto en la normativa vigente y, en todo caso, en su propia evaluación de riesgos<sup>3</sup>. Dicho sistema, que deberá ser definido e implantado por el adjudicatario y adaptado a sus particularidades organizativas, deberá incluir el control previo del lugar de trabajo, la información al trabajador/es que realice/n las actuaciones en cuestión, la comprobación expresa de su habilitación/formación específica para realizar el trabajo y el registro que acredite que se ha controlado por persona competente/ recurso preventivo la correcta aplicación de las medidas preventivas establecidas en la evaluación de riesgos/DGP/Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de aplicación en cada caso.

Con carácter mensual, el adjudicatario deberá presentar un **informe de indicadores de gestión resumiendo las actuaciones efectuadas en materia preventiva** mediante el que tanto el Delegado del Contratista como el Responsable de Prevención acrediten ante la Dirección del Contrato el cumplimiento de los requisitos previstos en el presente pliego. A tales efectos deberán informar, con carácter mínimo, se deberá dejar constancia sobre los siguientes **indicadores de gestión preventiva**:

- Realización y/o revisión de la Evaluación de riesgos y Planificación preventiva y/o Documento de Gestión Preventiva (al inicio del contrato y revisión anual de la misma y tras incidentes)
- Procedimientos de trabajo seguro realizados o actualizados durante el mes saliente. Se indicarán los procedimientos actualizados/desarrollados.
- Controles e inspecciones documentadas realizadas sobre operarios propios. Se indicarán el número de controles e inspecciones realizadas, las actuaciones objeto de control, el resultado de cada control y, en su caso, las medidas de mejora a implantar.
- Controles e inspecciones documentadas realizadas sobre operarios de empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos. Se indicarán el número de controles e inspecciones

<sup>3</sup> En todo caso, se deberán considerar como tales los trabajos de manipulación productos químicos, trabajos en ATEX, trabajos en espacios confinados, consignación de equipos, riesgos de contacto eléctrico en alta tensión y trabajos con riesgos especialmente graves de caída en altura.



realizadas, las actuaciones objeto de control, el resultado de cada control y, en su caso, las medidas de mejora a implantar.

- Registros específicos de información, habilitación y control en trabajos con riesgos especialmente graves. Se indicará el número de registros realizados, los trabajos objeto de control y los resultados obtenidos.
- Auditorías y controles sobre el cumplimiento documental de empresas subcontratistas (documentación acreditativa de cumplimiento de obligaciones legales y correspondencia entre los operarios habilitados y los presentes en el centro de trabajo). Indicando, el número de controles realizado, las empresas controladas, los resultados obtenidos y, en su caso, las medidas de mejora definidas al respecto.
- Reuniones de coordinación preventiva con subcontratas y terceros. Indicando número de reuniones y empresas coordinadas.
- Actuaciones formativas, de sensibilización y refresco. Indicando actuaciones llevadas a cabo y número de destinatarios de las mismas.
- Registros de control de recursos preventivos. Indicando número de registros, trabajos controlados y resultados obtenidos.
- Documentos de Gestión preventiva elaborados e implantados. Indicando número de documentos y/o anejos y trabajos objeto del mismo e confirmando, en todo caso, el Visto Bueno previo por parte del CSS.
- Coordinación con terceros y resto de entidades concurrentes.
- Incidentes y accidentes registrados. Estadísticas de siniestralidad y, en su caso, planes de mejora para evitar la repetición de incidentes.

CYII se reserva las facultades de inspección de la marcha del contrato aplicando, en caso de ser necesario, penalizaciones en caso de incumplimiento de los requisitos establecidos en el presente pliego. En cualquier caso, en todo incumplimiento detectado, el adjudicatario estará obligado a definir un plan de mejora concretando las acciones que se compromete a desarrollar para evitar su repetición, personas responsables y plazos de implantación informando, adicionalmente antes de cumplirse dicho plazo, de la implantación de tales mejoras.

Igualmente, el empresario deberá facilitar a CYII toda la **información y documentación preventiva que le sea requerida** subiendo, en su caso, su contenido a la plataforma I+P.

Con carácter general, el contratista habrá de facilitar a CYII la siguiente documentación mínima:

Documentación	Periodicidad
Apertura de centro de trabajo (general y, en su caso, otra de la parte de construcción)	Al inicio del contrato y cuando se actualice
TC1 TC2	
Evaluación de riesgos, incluyendo procedimientos de trabajo seguro	Antes del inicio del contrato y con actualizaciones.
Documento de Gestión Preventiva	Antes del inicio de los trabajos incluidos en el

	ámbito de aplicación del RdD 1627/97 y con actualizaciones.
Informes de siniestralidad y de cada accidente incidente	Mensual
Certificados entrega EPIS	Inicial y mensual con variaciones
Certificados de autorizaciones manejo de equipos	Inicial y mensual con variaciones
Certificados de controles y sistema de habilitación y control de trabajos con riesgos especiales.	Mensual
Nombramientos y registros de actuación de Recursos Preventivos	Mensual
Nombramiento del Responsable de PRL asignado al contrato	Mensual
Informe mensual de seguimiento en PRL	Mensual
Certificados de formación e información de trabajadores propios y subcontratados	Mensual
Registros de control de condiciones de trabajo e inspecciones de seguridad realizados	Mensual
Registros de control de condiciones de utilización de equipos de trabajo	Mensual
<b>Adicionalmente, en actuaciones incluidas en el ámbito del RD 1627/97:</b>	
Apertura de centro de trabajo específica construcción.	Al inicio del contrato y actualizaciones.
Libro de subcontratación	Antes del comienzo de los trabajos y actualización mensual
Acreditación TPC de trabajadores propios y subcontratados	Mensual
Documento de gestión preventiva o Plan de Seguridad	Inicial y anejos según se vayan gestionando.
Certificado REA	Inicial

